

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

CORR. TO US 2004/0170182 A1

(43) 国際公開日
2003年2月27日 (27.02.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/017577 A1

(51) 国際特許分類: H04L 12/28, 12/56

(21) 国際出願番号: PCT/JP02/07993

(22) 国際出願日: 2002年8月6日 (06.08.2002)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2001-242865 2001年8月9日 (09.08.2001) JP(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 東田 真明

(HIGASHIDA, Masaaki) [JP/JP]; 〒572-0083 大阪
府寝屋川市郡元町6-3 Osaka (JP). 森岡 芳宏
(MORIOKA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒639-0261 奈良県
香芝市尼寺3-476-51 Nara (JP). 三谷 浩 (MI-
TANI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒575-0044 大阪府四條畷市二
丁通町5-14 Osaka (JP). 濱井 信二 (HAMAI, Shinji)
[JP/JP]; 〒533-0015 大阪府大阪市東淀川区大隅
1-2-16-406 Osaka (JP).(74) 代理人: 東島 隆治 (HIGASHIMA, Takaharu); 〒530-
0001 大阪府大阪市北区梅田3丁目2-14大弘ビル
東島特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

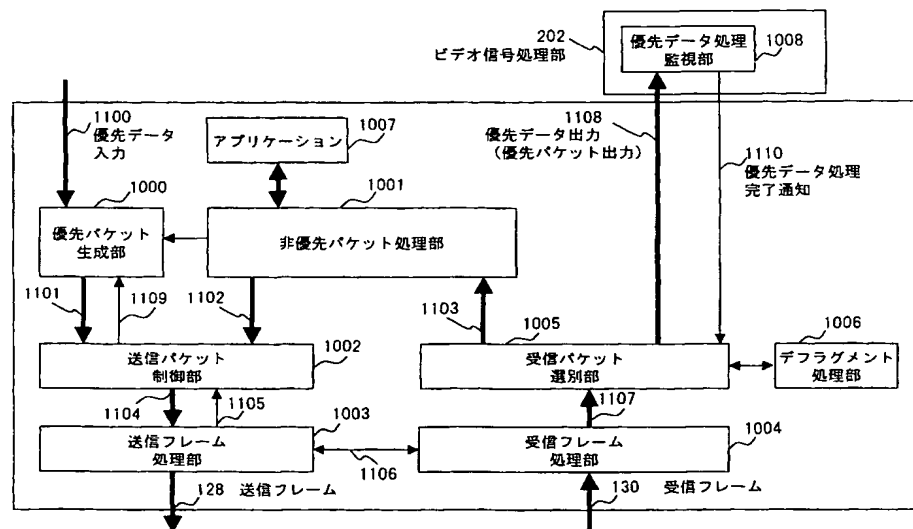
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: TRANSMISSION APPARATUS AND TRANSMISSION METHOD

(54) 発明の名称: 伝送装置および伝送方法



1100...PRIORITY DATA INPUT
1000...PRIORITY PACKET GENERATOR
1007...APPLICATION
1001...NON-PRIORITY PACKET PROCESSOR
1002...TRANSMISSION PACKET CONTROLLER
1003...TRANSMISSION FRAME PROCESSOR
128...TRANSMISSION FRAME
202...VIDEO SIGNAL PROCESSOR

1008...PRIORITY DATA PROCESSING MONITOR
1108...PRIORITY DATA OUTPUT (PRIORITY PACKET OUTPUT)
1110...NOTIFICATION OF PRIORITY DATA PROCESSING COMPLETION
1005...RECEPTION PACKET SELECTOR
1006...DE-FRAGMENT PROCESSOR
1004...RECEPTION FRAME PROCESSOR
130...RECEPTION FRAME

(57) Abstract: A transmission apparatus providing stable transmission and reception of data of higher priority. In the transmission apparatus, priority packets which are transmitted by priority are processed independently of non-priority packets. At the transmission side, the

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

average transmission interval of the priority packets is smaller than the average generation interval of the priority packets, so that they are transmitted by priority and during a period generated by the processing is used for transmitting the non-priority packets. At the reception side, in a layer for processing a reception frame of lower node layer than the layer where the priority packets and the non-priority packets are processed, the priority packets and the non-priority packets are selected from a communication protocol header of the reception packet stored in the reception frame, so that the processing of the priority packets is performed independently of the processing of the non-priority packets.

(57) 要約:

優先度の高いデータを安定して送受信する送信装置を提供する。本発明の伝送装置においては、優先して伝送、処理される優先パケットと非優先パケットの処理を独立して行う。送信側では、前記優先パケットの平均送信間隔を前記優先パケットの平均生成間隔より小さくして優先的に送信し、前記処理により生じた送信余裕期間に前記非優先パケットを送信する。受信側では、優先パケットおよび非優先パケットが処理されるレイヤよりも下位レイヤの受信フレームを処理するレイヤにおいて、当該受信フレームに格納されている受信パケットの通信プロトコルヘッダから優先パケットと非優先パケットを選別して、前記優先パケットの処理と前記非優先パケットの処理を独立とする。

明 細 書

伝 送 装 置 お よ び 伝 送 方 法

技 術 分 野

本発明は優先的に送受信を行うパケット（優先パケット）とそれ以外の非優先のパケット（非優先パケット）を扱う伝送装置および伝送方法に関する。

背 景 技 術

イーサネット等の通信網でビデオ信号等のリアルタイム性を有するデータの伝送を行うために、パーソナルコンピュータのP C I（Peripheral Components Interconnect）バスにビデオ信号処理用のボード（ビデオカード）及びネットワークインタフェースカードを装着し、Internet Protocol（以下「I P」と呼ぶ。）、User Datagram Protocol（以下「U D P」と呼ぶ。）又はTransmission Control Protocol（以下「T C P」と呼ぶ。）等のネットワークプロトコルに従ってパケットを伝送することが一般的に行われている。

図 1 1 は、ビデオ信号をイーサネット伝送する従来例の伝送システムのブロック図である。図 1 1 において、5 0 0 はイーサネット・ネットワークインタフェースカード（以下「N I C」と呼ぶ。）、5 0 1 はビデオカード、5 0 2 は P C I バス、5 0 3 は C P U、5 0 4 はメ

メモリである。

N I C 5 0 0 は、P C I インタフェース部（以下「P C I I / F 部」と呼ぶ。）5 2 0、イーサネット処理部 5 2 1、物理層処理部 5 2 2 を有する。ビデオカード 5 0 1 は、ビデオ信号処理部 5 1 0、P C I I / F 部 5 1 1 を有する。

入力ビデオ信号は、ビデオ信号処理部 5 1 0 で処理（例えば圧縮である。）され、P C I I / F 部 5 1 1 により、P C I バス 5 0 2 を介してメモリ 5 0 4 に格納される。P C I バスでの伝送は、ビデオカード 5 0 1 が C P U 5 0 3 に対して割り込みをかけ、D M A（Direct Memroy Access）転送で行われる。

次にストリーム伝送を行うためにまず、C P U 5 0 3 でのソフトウェア処理により、メインメモリ 5 0 4 に格納されたビデオデータを所定長に区切り（「ビデオペイロード」と呼ぶ。）、さらにビデオペイロードの識別のために番号をつけて再びメインメモリ 5 0 4 に書き込む（「ビデオパケット」と呼ぶ。）。

C P U 5 0 3 は、ソフトウェア処理により、メモリ 5 0 4 からビデオパケットを読み出し、U D P / I P の処理およびイーサネットフレームの処理を行い、生成されたイーサネットフレームを再びメモリ 5 0 4 に書き込む。一般的にストリーム伝送には O S I モデルの第 4 層の処理として U D P を用い、第 3 層の処理として I P を用いる（以下、第 4 層及び第 3 層をまとめて「U D P / I

P」と呼ぶ。）。UDP/IPのプロトコル処理および第2層のイーサネットフレームの処理を行ったイーサネットフレームはメモリ504に格納される。

O S Iモデルは、物理層である第1層、データリンク層である第2層、ネットワーク層である第3層、トランスポート層である第4層、セッション層である第5層、プレゼンテーション層である第6層、アプリケーション層である第7層からなる7層構造を有する。

次に、CPU503はメモリ504内に伝送すべきイーサネットフレームがあることをNIC500に通知する。NIC500はCPU503に対して割り込みをかけてPCIインタフェース520のDMA転送によりPCIバス502を介してイーサネットフレームを取り込む。イーサネット処理部521はイーサネットフレームの付加的な処理を行って、物理処理部522にイーサネットフレームを伝える。最終的なイーサネットフレームがイーサネット上に送出される。

受信時にはNIC500は、物理層処理部522及びイーサネット処理部521を介してイーサネットフレームを受信すると、CPU503に割り込みをかけて、PCIインタフェース520のDMA転送によりPCIバス502を介してメモリ504に受信したイーサネットフレームを書き込む。次にCPU503は、ソフトウェア処理によりメモリ504からイーサネットフレームを読み出し、イーサネットフレームの処理およびUDP/IP

I P の処理を行い、さらに送信時に付加したビデオペイロード識別のための番号を検出して順序性の保証を行った後に、生成されたビデオパケットを再びメモリ 504 に格納する。

次に C P U 503 は格納されたビデオパケットがあることをビデオカード 501 に通知する。ビデオカード 501 の P C I インタフェース 511 は、C P U 503 に対して割り込みをかけて D M A 転送により P C I バスを介してビデオパケットを取り込む。ビデオカード 501 は、ビデオデータの抽出後伸張等の処理を行ってビデオ出力する。

上記例は、U D P / I P のストリーム伝送である。T C P / I P によるファイル転送も同様なソフトウェア処理が必要である。T C P / I P の場合は上記に加えて、T C P のフローコントロール処理もソフトウェアで行う。

上記のように転送に関するプロトコル処理及びビデオ伝送等の処理の一部、さらにメモリコピーおよび P C I バス転送のための割り込み処理は全てソフトウェアに依存している。以下、上記のソフトウェア処理による従来例を従来例 1 と呼ぶ。

さらに別の従来例として、特開 2000-59463 号公報に開示されている技術（従来例 2 と呼ぶ。）がある。

従来例 2 はリアルタイムデータのパケットを生成する専用の処理手段を備え（従来例 2 の図 2、プロトコル専

用処理手段 26)、動画等の大量の連続リアルタイムデータを伝送する場合に、高速送信を可能とするものである。また従来例 2 はリアルタイムデータの送信レートを制限する機能も有している(従来例 2 の図 2、レート制御手段 23)。

さらに別の従来例として、I E E E 1 3 9 4 がある(従来例 3 と称す)がある。従来例 3 では、送信時間を等時型データ伝送を行う時間帯域(以下、「アイソクロナス部」と呼ぶ。)と等時型データ以外のデータ伝送を行う時間帯域(以下、「非アイソクロナス部」と呼ぶ。)に分割している。アイソクロナス部の時間においてビデオ等のリアルタイム性を必要とするデータ(以下、「リアルタイムデータ」と呼ぶ。)の転送を行う。機器の制御又は設定等のリアルタイム性を必要としない通常データの転送は非アイソクロナス部で行う。これにより、リアルタイムデータと通常データの転送を可能とする。

さらに別の従来例として、特開 2 0 0 2 - 1 8 5 9 4 2 号公報に開示されている技術(「従来例 4」と呼ぶ。)がある。従来例 4 は、映像データの送信端末(サーバ)のみに関する。

従来例 4 の第 1 の特徴は、映像データのパケットの送出基準として、映像フレームのフレーム表示間隔を使用することである。ただし、具体的にフレーム表示間隔からどのように制御を行うかは開示されていない。

また、第 2 の特徴は、映像データからなる U D P / I

P パケットが非送出の時に限って、T C P / I P パケットの送出を行うということである。なお、このとき U D P / I P パケットはハードウェアで処理され、T C P / I P パケットはソフトウェアで処理されることが開示されている。

しかしながら上記従来の構成では以下のような問題点を有していた。

従来例 1 においては、イーサネットのフレーム処理、I P 処理および U D P 処理のプロトコル処理を全て C P U で行い、さらにビデオ信号処理の一部も C P U による処理を行っていた。そのため、高ビットレートのストリーム伝送では処理が間に合わないという問題があった。また、共有バスとして P C I バスを用いているので優先的に送受信すべきリアルタイム伝送のデータと優先度が低いデータが混在しているのでこの点からもリアルタイム処理が間に合わないと言う問題があった。

これらの問題は以下の 2 つの理由に起因している。本質的にビデオデータのストリーム伝送のデータレートが非常に高いために C P U の処理能力の限界を超えてしまう場合が発生することが 1 つの理由である。P C I バス上でのイーサネットフレームの転送とビデオパケットの転送においては、ソフトウェア的にはマルチスレッド（マルチプロセス）と呼ばれる見かけ上並列に処理される手法が用いられる。これらは実際には C P U をタイムシェアリングして行われる処理である。スレッド（ある

いはタスク、プロセスと称されることもある)の切り替え時のオーバヘッドによりCPUの処理能力が実質的に低下すること、および処理の際に何度もメモリコピーを行うのでその処理によりビデオ伝送に割り当てられるCPUの処理能力が制限されることが他の1つの理由である。

上記スレッドの切り替えはオペレーティングシステム(以下、「OS」と呼ぶ。)のソフトウェアに依存し、ユーザが完全には処理の制御を行うことができるものではない。

具体的には従来例1においては、NICの送信時に送信すべきデータ(上記の場合はビデオデータ)のデータレートに対して、CPUがイーサネットフレームを生成する速度が間に合わず、送信できないビデオパケットが発生し、ビデオ画像が破綻するという問題点があった。また、必要なデータレートでイーサネットフレームを生成できた場合でもメモリからNICへのイーサネットフレームの転送が間にあわないという問題があった。

さらに、ビデオパケットの送信を時間的に定期的タイミングで行うべきいわゆるシェイピング処理がCPU依存(処理タイミングのゆれを有するソフトウェア依存)となる故に、正確なシェイピングが行われないという問題があった。

また、ビデオ信号等の送信優先度の高いデータと管理情報等の優先度の低いデータの送信割合の決定もCPU

依存（ソフトウェア依存）となる故に、優先度の高いデータが必ずしも優先的に伝送されるとは限らないという問題点があった。

また、NICの受信時には、CPUが受信フレームの処理を行うスレッドへの切り替えが間に合わず、CPUが到着したイーサネットフレームをメモリに取り込む処理が遅れて、NIC内でデータの取りこぼし（イーサネットフレーム廃棄）が発生する恐れがあった。あるいはメモリに取り込めた場合でもCPUのプロトコル処理に時間がかかり、リアルタイム伝送できない恐れがあった。

また、タスクの管理がOSに依存しているため、ビデオ信号等の送信優先度の高いデータの処理を管理情報等の優先度の低いデータに対して必ずしも優先的に行うことができないという問題点があった。

使用するCPUを高性能なものにすれば、処理能力を向上させることは可能となるが、本質的に問題を解決するものではない。また高性能なCPUは消費電力が大きい。特にCPUの組み込み機器において放熱が十分でなければ、機器が誤動作する恐れもあった。また、高性能CPUは高価であるという問題点も有していた。

これらの問題点は、CPUがビデオ伝送に加えて、管理情報等の付加的な情報の処理を行う場合にはさらに大きくなる。

上記のCPUに係る問題点の内ネットワーク処理に関する問題点は、一般的なオペレーティングシステム

のネットワーク処理がOSI階層モデルの下位のレイヤで順に行われることに本質的に起因する。

第1層に物理層、第2層にイーサネット、第3層にインターネットプロトコル（IP）、第4層にUDPを使用するOSIモデル（7層構造）を例として、具体的に説明する。イーサネットの受信端末において、第1層の物理層がイーサネットフレームを受信して終端処理する。次にイーサネット（第2層）がイーサネットフレームの終端処理を行い、IPパケットを抽出し、インターネットプロトコル（第3層）に渡す。インターネットプロトコル（第3層）がIPパケットを処理してUDPパケットを抽出し、第4層に渡す。第4層において、UDPパケットの終端を行う。

このように階層順に処理を行うことが処理オーバーヘッドとなりCPU（ソフトウェア処理）の負担となっている。

なお、イーサネットの送信側においても上記問題点は同じである。

従来例2においては、リアルタイムデータ用のパケット生成は専用処理手段により行うことでプロセッサへの負担は軽減される。しかし、生成されたリアルタイム用のパケットとプロセッサで生成されたそれ以外のパケットとの制御方法が開示されていない。これらのパケットを従来と同様の方法で制御する場合、以下のような問題点を有していた。

第 1 の問題点として、リアルタイムデータ用のパケットが必ずしも優先的に送信されないという問題点を有していた。具体的には従来例 2 においてリアルタイムデータ以外のパケットが大量に発生した場合、リアルタイムデータのパケットの送信に制限が加わり、結果的にリアルタイム性を保証できないという問題点があった。

また、第 2 の問題点として、リアルタイムデータを優先的に送信しながら、リアルタイムデータ以外のデータも同時にシステムに障害が起こることなく送信できることを保証することができないと言う問題点を有していた。リアルタイムデータ以外のデータとしては、例えば以下に説明する A R P (Address Resolution Protocol)、システムの管理に使用する S N M P (Simple Network Management Protocol)、あるいはアプリケーション同士の導通を確認するためのデータ等がある。この第 2 の問題点に関し、従来例 2 において、図 2 のレート制御手段 23 において、リアルタイムデータのビットレートを絞ることはできる。しかし従来例 2 には、リアルタイムデータとその他のデータの送信制御方法は開示されていない。換言すると、従来例 2 は、その他のデータの送信を保証するためにはリアルタイムデータの品質を落とさなければならないという問題点を有していた。

また従来例 2 は、以下の第 3 の問題点を有する。イーサネット上でインターネットプロトコル (I P) を使用した伝送を行う場合、送信先の I P アドレスを元に、送

信すべきイーサネットのMAC（メディアアクセス制御）アドレスを取得するARP処理を行う。ARP処理は双方向の通信で行うのでプロセッサを用いて行うことが適切である。しかしながら従来例2において、図2のプロトコル汎用処理手段25からパラメータ設定手段29へARP処理の結果を通知し、最終的にヘッダ生成手段262にMACアドレスを設定する方法がない。そのため従来例2は、あらかじめパラメータ設定手段29に保持されている固定的なアドレスにしか、リアルタイムデータを通信できないという問題点を有していた。この理由により、ARP処理に限らず例えば上位のUDPプロトコルのポート番号を交渉する場合も、柔軟にポート番号を設定できないと言う問題点も同時に有する。

従来例3においては、リアルタイムデータの伝送帯域をあらかじめ時間割り当てで決定するのでアイソクロナス部で転送すべきリアルタイムデータが割り当てられた転送容量に対して少なく、一方、送信すべき通常データが多い場合は伝送帯域がムダになるという問題点を有していた。この問題点は、非アイソクロナス部に転送すべき通常データが少なく、アイソクロナス部に転送すべきリアルタイムデータが多い場合にも同様の問題が発生する。すなわち従来例3は、リアルタイムデータと通常データの割合を柔軟に変更できないと言う問題点を有していた。

また、従来例3は、転送すべきリアルタイムデータが

非アイソクロナス部に割り当てられた時間に発生すれば、次のアイソクロナス部までデータ転送を待たなければならず伝送の遅延が発生するという別の問題点を有していた。多くのアプリケーションは、リアルタイムデータの遅延により重大な影響を受ける。これらのアプリケーションは低遅延でのリアルタイムデータの伝送を要求するので、この問題点は非常に大きな問題である。この遅延の問題は通常データの転送の場合も同様に起こる。転送すべき通常データがアイソクロナス部に発生すれば、次の非アイソクロナス部の時間までデータ転送を待たなければならず同様に遅延の問題が発生する。

従来例 4 においては、映像データのパケットの送出基準として、映像フレームのフレーム表示間隔を使用する。しかしながらこの場合、映像データの処理に要する時間が、映像フレームの時間間隔を少しでも超えると、例えばリアルタイム性が崩れる等の問題が発生し、映像は破綻する。したがって、映像フレームを基準として使用することは、本質的には非常に大まかな基準で制御することであり、以下のような問題点があった。

例えば、映像フレーム途中で送信に遅れが生じてその映像フレームの最終部分で残るデータをバースト的に送信することにより遅れの回復を図ったとする。しかし、バースト転送をはじめた時点では既に回復不可能な時間となっていれば、1 フレームの送信がその映像フレーム期間（リアルタイム性を維持するために処理を完了させ

なければならない期間である。)内に完了せず、映像が破綻する。この問題は映像データと映像データ以外のデータを混在して送信する場合に特に生じやすい。

従来例4の伝送装置が映像データと映像データ以外のデータを混在して送信する場合に、映像データからなるUDP/IPパケットが非送出の時に限って、映像以外のデータ(TCP/IPパケット)の送出を行う制御が行われる。従来例4においては、例えば以下のような場合に問題が発生する。

例えば、UDP/IPパケットの非送出時に、非常に長いパケット長のTCP/IPパケットの送信を開始したとする。この場合、このTCP/IPパケットの送信完了までの間に、短いUDP/IPパケットの送信準備ができた場合でもTCP/IPパケットの送信終了までUDP/IPパケットの送信は開始できない。その結果、UDP/IPパケットの送信が遅れ、映像データのリアルタイム性が破綻するという問題があった。

極端な例としてはTCP/IPパケットの送信開始と同時にUDP/IPパケットの送信準備が完了したならば、UDP/IPパケットはTCP/IPパケットの送信に要する時間の全ての間、送信待ちの状態となる。

この問題は本質的に、従来例4の映像データの送出優先度が、その他のデータに対して十分には高くないことに起因する。その結果、状況によっては映像データの送信待ちが発生する。

さらに従来例 4 は、映像以外のパケット（TCP / IP パケット）にもタイムアウト時間が設定されるデータがある場合において、以下のような問題点を有していた。

例えば従来例 4 において、送信すべき映像データが大量にある場合は、映像データ（UDP / IP パケット）の非送出時間が発生せず、映像以外のデータ（TCP / IP パケット）の送信が極端に遅延する。そのため、この TCP / IP パケットを送出しようとしたアプリケーションがタイムアウトし、システムの安定運用に障害が生じるという問題点があった。

上記問題点の本質は、UDP / IP パケットが非送出の時に限って、映像以外のデータ（TCP / IP パケット）の送出を行うという単純なアルゴリズムに起因している。

発明の開示

上記課題を解決するために、本願発明の 1 つの観点による伝送装置は、優先して送信される優先データから優先パケットを生成する優先パケット生成部と、前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットを生成する非優先パケット処理部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信タイミングを決定する送信パケット制御部と前記優先パケットと前記非優先パケットの送信処理を行う送信フレーム処理部とを備え、前記送信パケット制御部は前記優先パケットの送信余裕期間に前記

非優先パケットの送信を許可することを特徴とする。

さらに好適には、前記非優先パケット処理部は、送信パケット選択部と、優先パケット用バッファと、非優先パケット用バッファを具備し、前記非優先パケット用バッファは送信すべき前記非優先パケットを保持している場合に、前記送信パケット選択部に非優先パケット送信要求信号を出力し、前記送信パケット選択部は前記優先パケットの送信余裕期間に前記非優先パケットの送信を許可することを特徴とする。

さらに好適には、前記送信パケット制御部は、前記優先データのリアルタイム性を損なわない時間を前記送信余裕期間とすることを特徴とする。

さらに好適には、前記送信パケット制御部は、前記優先パケットの送信間隔を前記優先パケットの平均送信間隔より小さくして送信し、前記処理によって生じた余剰時間を前記送信余裕期間とすることを特徴とする。

さらに好適には、前記送信パケット選択部は、前記優先パケット用バッファに送信すべき前記優先パケットがない場合に、前記非優先パケット用バッファに対して前記非優先パケットを送信することを許可することを特徴とする。

さらに好適には、前記送信パケット選択部は、前記優先パケット用バッファに送信すべき前記優先パケットがなく、かつ前記優先パケットを前記優先パケット用バッファに書き込み中でない場合に、前記非優先パケット用

バッファに前記非優先パケットを送信することを許可することを特徴とする。

さらに好適には、前記送信パケット制御部は、非優先パケットの送信要求を受けてから所定時間内に前記非優先パケットの送信を許可することを特徴とする。

また、本願発明の他の観点による伝送方法は、優先して送信される優先パケットと前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットとを判別し、前記優先パケットの送信余裕期間に前記非優先パケットを送信することを特徴とする。

さらに好適には、前記優先パケットのリアルタイム性を損なわない時間である送信余裕期間に前記非優先パケットを送信することを特徴とする。

さらに好適には、前記優先パケットの送信間隔を前記優先パケットの平均送信間隔より小さくすることにより生じた余剰時間を前記送信余裕期間とするとすることを特徴とする。

さらに好適には、送信すべき前記優先パケットがない時間を前記送信余裕期間とするとことを特徴とする。

さらに好適には、送信すべき前記優先パケットがなく、かつ送信すべき優先パケットの準備中でない時間を前記送信余裕期間とするとことを特徴とする。

さらに好適には、所定時間内に少なくともひとつの非優先パケットの送信を保証することを特徴とする。

本願発明の別の観点による伝送装置は、優先して送信

される優先データから優先パケットを生成する優先パケット生成部と、前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットの処理を行う非優先パケット処理部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信タイミングを決定する送信パケット制御部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信処理を行う送信フレーム処理部と、ネットワークから受信される受信フレームの受け入れ処理を行う受信フレーム処理部と、受信パケットを選別して前記非優先パケットを前記非優先パケット処理部に転送する受信パケット処理部と、を備え、前記非優先パケット処理部は、前記受信パケットから前記優先パケットのヘッダ情報を取得し、前記ヘッダ情報を前記優先パケット生成部に設定することを特徴とする。

さらに好適には、前記ヘッダ情報は、送信先アドレスに応じて変化する情報であることを特徴とする。

さらに好適には、前記ヘッダ情報取得の処理はIPアドレスからEthernetの物理アドレス（MACアドレス）を求める処理である。

また本願発明の更に別の観点による伝送方法は、優先して送信される優先パケットの送信ステップと、前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットの送信ステップ及び受信ステップとを有し、前記非優先パケットの送信ステップ及び受信ステップにより前記優先パケットのヘッダ情報を取得し、前記優先パケットの送信ステップにおいて、前記優先パケットのヘッダ情報を前

記優先パケットに設定して送信することを特徴とする。

さらに好適には、前記ヘッダ情報は、送信先アドレスに応じて変化する情報である。

さらに好適には、前記ヘッダ情報取得はIPアドレスからEthernetの物理アドレス（MACアドレス）を求める処理である。

本願発明の更に別の観点による伝送装置は、優先して処理される優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットを受信し、受信フレームの受け入れ処理を行う受信フレーム処理部と、前記受信フレーム処理部に格納された受信パケットを、前記受信パケットに格納されている通信プロトコルヘッダを検査することにより、前記優先パケットと前記非優先パケットに選別する受信パケット選別部と、を有することを特徴とする。

さらに好適には、前記受信パケット選別部は少なくとも前記受信パケットに格納されている通信プロトコル種別から前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする。

さらに好適には、前記受信パケット選別部は少なくとも前記受信パケットに格納されているポート番号を検査することにより前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする。

さらに好適には、前記受信パケット選別部は少なくとも前記受信パケットに格納されているフローラベルを検

査することにより前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする。

さらに好適には、前記受信パケット選別部は前記受信パケットを構成するプロトコルレイヤ（プロトコルレイヤ１）よりも上位のプロトコルレイヤ（プロトコルレイヤ２）の検査を行い、前記優先パケットは前記プロトコルレイヤ２の終端を行い、前記非優先パケットは前記プロトコルレイヤ１のまま前記非優先パケット処理部に転送することを特徴とする。

さらに好適には、前記受信パケット選別部は、異なるレイヤの通信プロトコルヘッダを同時に検査することを特徴とする。

また本願発明の更に別の観点による伝送方法は、優先して処理される優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットからなる受信パケットを受信する受信ステップと、前記受信パケットに格納されている通信プロトコルヘッダを検査することにより前記優先パケットと前記非優先パケットとを選別する選別ステップと、前記優先パケットと前記非優先パケットとをそれぞれ独立処理する処理ステップと、を有する。

さらに好適には、前記選別ステップにおいて、前記通信プロトコルヘッダの少なくとも通信プロトコル種別を検査することにより、前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする。

さらに好適には、前記選別ステップにおいて、前記通

信プロトコルヘッダの少なくともポート番号を検査することにより、前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする。

さらに好適には、前記選別ステップにおいて、前記通信プロトコルヘッダの少なくともフローラベルを検査することにより前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする。

さらに好適には、前記選別ステップにおいて、前記受信パケットを構成するプロトコルレイヤ（プロトコルレイヤ１）よりも上位のプロトコルレイヤ（プロトコルレイヤ２）の検査を行い、前記優先パケットは前記プロトコルレイヤ２の終端を行い、前記非優先パケットは前記プロトコルレイヤ１のまま後のステップに転送することを特徴とする。

さらに好適には、前記選別ステップにおいて、異なるレイヤの通信プロトコルヘッダを同時に検査することを特徴とする。

本願発明の更に別の観点による伝送装置は、優先して処理される優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットとを受信する受信フレーム処理部と、前記優先パケットのデフラグメント処理を行う第１のデフラグメント処理部と、前記非優先パケットのデフラグメント処理を行う第２のデフラグメント処理部とを含む複数のデフラグメント処理部と、を有することを特徴とする。

さらに好適には、受信フレーム処理部に格納された受信パケットを前記優先パケットと前記非優先パケットに選別する受信パケット選別部を更に有し、前記非優先パケットの処理を行う非優先パケット処理部が前記第2のデフラグメント処理部を含むことを特徴とする。

さらに好適には、前記受信パケット選別部は、前記受信パケットがフラグメントされていない場合は、前記受信パケットが前記優先パケットか前記非優先パケットかを判定すると共に分離して出力し、前記受信パケットがフラグメントされている場合において、前記受信パケットが前記非優先パケットであると判定可能な場合は、前記受信パケットを前記非優先パケット処理部に転送すると共に当該受信パケットの識別子を記憶し、前記受信パケットが前記優先パケットであると判定可能な場合は、前記受信パケットを前記第1のデフラグメント処理部に転送すると共に当該受信パケットの識別子を記憶し、前記受信パケットの情報だけでは前記優先パケットであるか前記非優先パケットであるかを判定不可能な場合は、前記識別子を使用して判定し、前記識別子を使用しても判定不可能な場合は、前記受信パケットを前記第1のデフラグメント処理部に転送し、前記第1のデフラグメント処理部は少なくとも前記優先パケットのデフラグメント処理を行うと共に、前記受信パケットが前記非優先パケットと判断された場合は、当該受信パケットに関連する全てのパケットを前記非優先パケット処理部に転送し、

前記非優先パケット処理部は前記非優先パケットのデフラグメント処理を行う、ことを特徴とする。

本願発明の更に別の観点による伝送装置は、優先して送信される優先データに誤り訂正用符号を付加して前記優先データと共に優先パケットとして生成する優先パケット生成部と、前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットを生成する非優先パケット処理部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信タイミングを決定する送信パケット制御部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信処理を行う送信フレーム処理部と、ネットワークから伝送障害を検知して前記送信フレーム処理部に通知する受信フレーム処理部とを備え、前記送信パケット制御部は前記伝送障害により前記優先パケットの送信が遅延した場合に、前記誤り訂正用符号が格納された前記優先パケットを間引いて送信することを特徴とする。

さらに好適には、前記伝送障害はネットワークからの送信停止要求である。

さらに好適には、前記送信パケット制御部は前記伝送障害検出時に所定期間パケットの送信を停止する。

さらに好適には、前記伝送障害はネットワークでのパケットの衝突検出である。

さらに好適には、前記送信パケット制御部は前記伝送障害検出時に障害の起こったパケットの再送を行う。

また本願発明の更に別の観点による伝送方法は、優先

して送信される優先データに誤り訂正用符号を付加して前記優先データと共に優先パケットとして送信する優先パケット送信ステップと、前記優先パケットよりも送信優先度が低いパケットを非優先パケットとして送信する非優先パケット送信ステップと、を有し、伝送路に伝送障害が発生した場合は、前記優先パケット送信ステップにおいて、前記誤り訂正用符号が格納された前記優先パケットを間引いて送信することを特徴とする。

さらに好適には、前記伝送障害はネットワークからの送信停止要求である。

さらに好適には、前記伝送障害はネットワークでのパケットの衝突検出である。

本願発明の更に別の観点による伝送装置は、優先して処理される優先データを格納した優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットを受信し、受信フレームの受け入れ処理を行う受信フレーム処理部と、前記受信フレームに格納された受信パケットを前記優先パケットと前記非優先パケットに選別する受信パケット選別部と、少なくとも前記優先パケットのデフラグメント処理を行うデフラグメント処理部と、前記優先データの処理の完了の通知である優先データ処理完了通知を発行する優先データ処理監視部と、を備え、前記デフラグメント処理部は、前記優先データ処理完了通知を受けた時までに処理されるべきであった前記優先パケットのデフラグメント処理を終了させる。

さらに好適には、前記優先データ完了通知は通信プロトコルヘッダの識別情報を元に生成されることを特徴とする。

さらに好適には、前記受信フレーム処理部、前記受信パケット選別部又は前記デフラグメント処理部は、前記優先データ処理完了通知を受けた時までに処理されるべきであった前記優先パケットを受信した場合はその優先パケットを廃棄することを特徴とする。

また本願発明の更に別の観点による伝送方法は、優先して処理される優先データを格納した優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットを受信する受信ステップと、前記優先データの処理が終了した場合に、処理が終了した時までに処理されるべきであった前記優先パケットのデフラグメント処理を終了させるデフラグメント処理終了ステップと、を有することを特徴とする。

さらに好適には、処理が終了した時までに処理されるべきであった前記優先パケットを受信した場合はその優先パケットを廃棄する廃棄ステップを更に有する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施例の伝送装置の構成を示すブロック図である。

図2は、本発明の実施例の伝送システム全体ブロック図である。

図 3 は、本発明の実施例における優先パケットのプロトコルスタックを説明する図である。

図 4 は、本発明の実施例における非優先パケットのプロトコルスタックを説明する図である。

図 5 は、本発明の実施例の送信パケット制御部 1002 の構成を示すブロック図である。

図 6 は、本発明の実施例の伝送方法における送信タイミングチャートである。

図 7 は、本発明の実施例におけるフラグメントの模式図である。

図 8 は、本発明の実施例におけるUDP、IPおよびイーサネットプロトコルヘッダの詳細を示す図である。

図 9 は、本発明の実施例における誤り訂正マトリックスと優先パケットの模式図である。

図 10 は、本発明の実施例 5 を説明するための概念図である。

図 11 は、ビデオ信号をイーサネット伝送する従来例の伝送装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

まず最初に、本願発明の、システム全体における位置づけを説明する。

図 2 は本願発明を適応するシステム全体ブロック図である。図 2 において、優先して処理される優先データとしてビデオ入出力信号を例示している。200 はNIC

である。NIC 200は、優先パケットと非優先パケットとを重畳し分離するパケット重畳・分離部201、ビデオ信号処理部202、イーサネットの物理層処理を行う物理層処理部203、PCI I/F部204を有する。PCIバス502、メモリ504、CPU503は図11と同じである。

本実施例においては、ビデオ信号処理部202で画像圧縮等の処理を行われたビデオ入力信号が、優先データとしてパケット重畳・分離部201に入力される。また、イーサネットを通じて受信されたイーサネットフレーム（ビデオパケット）が優先データとしてパケット重畳・分離部201からビデオ信号処理部202に入力される。以下、優先データから生成されたパケットを「優先パケット」と呼ぶ。

一方PCIバス502経由でも、CPU503でソフトウェア処理されるイーサネットフレームが入出力される。PCIバス経由で入出力されるイーサネットフレームに格納されるデータとして、例えば機器の遠隔監視を行うSNMPのデータがある。これはUDP/IPあるいはTCP/IPを用いて伝送される。あるいはTCP/IPを用いて送受信するアプリケーションレベルでの機器の設定データ又は種々の情報データがある。さらにはARP処理を行うイーサネットフレームがある。これらのデータはビデオデータのようにリアルタイムに伝送を行う必要がないのでビデオデータよりも処理の優先度

が低くてもよい。しかし一定時間内に送受信されなければタイムアウトとなり、システム障害を起こす可能性がある。以下、これらのデータから生成された packets を「非優先 packets」と呼ぶ。

packets 重畳・分離部 201 は送信時には優先 packets と非優先 packets の送出制御を行い、イーサネットフレームを出力する。物理層処理部 203 は物理層の処理を行い、イーサネットフレームをイーサネットに送出する。受信時には物理層処理部 203 で受信されたイーサネットフレームが packets 重畳・分離部 201 に入力されて優先 packets と非優先 packets に分離される。優先 packets はビデオ信号処理部 202 に、非優先 packets は P C I インタフェース 204 に出力される。なお非優先 packets は packets 重畳・分離部 201 ではイーサネットフレームの終端処理を行わず、非優先 packets を含んだイーサネットフレームの形式のまま P C I I / F 部 204 に転送される。

優先 packets であるビデオデータはビデオ信号処理部 202 で伸張処理が施され出力される。一方非優先 packets は P C I インタフェース 204 を介して P C I バス 502 経由でメモリ 504 に転送され、C P U 503 でソフトウェア処理される。実施例 1 から 5 において本願発明の主要部は、packets 重畳・分離部 201、P C I I / F 部 204、メモリ 504 および C P U 503 で構成される部分である。また実施例 6 においては上記

に加え、ビデオ信号処理部 202 の一部を主要部に含む。

本願発明の実施例ではイーサネットを用いる伝送装置及び伝送方法を例として説明する。パケット重畳・分離部 201 と物理層処理部 203 間のインターフェースにおいては、10Mbps および 100Mbps のイーサネットでは MII 標準インターフェースが規定されており、ギガビットイーサネットでは GMII 標準インターフェースが規定されている (IEEE802.3)。

図 1 は本発明の実施例の伝送装置の構成を示すブロック図である。以下、図 2 を用いて説明した本願発明の伝送装置の詳細について図 1 を用いて説明を行う。

図 1 において 1000 は優先パケット生成部、1001 は非優先パケット処理部、1002 は送信パケット制御部、1003 は送信フレーム処理部である。非優先パケット処理部 1001 は図 2 の CPU 503、メモリ 504、および PCI I/F 部 204 で構成されている。1004 は受信フレーム処理部、1005 は受信パケット選別部、1006 はデフラグメント処理部、1007 はアプリケーションである。また、優先データ処理監視部 1008 はビデオ信号処理部 202 の内部に実装される。アプリケーション 1007 は CPU 503 により実行される。優先パケット生成部 1000、送信パケット制御部 1002、送信フレーム処理部 1003、受信フレーム処理部 1004、受信パケット選別部 1005 及びデフラグメント処理部 1006 は、ハードウェア処理

を実行する（CPUを含まない）パケット重畳・分離部 201 に含まれる。

なお、図1は実施例1～6の伝送装置の全ての構成要素を図示している。個々の実施例（実施例1～6）は図1の構成要素の全部または一部を用い、それらの構成要素により各実施例の機能を実現する。本明細書では各々の実施例の説明時に図1のブロック図を参照して説明する。

図3は実施例における優先パケットのプロトコルスタックを示している。実施例の伝送装置は、UDP/IPのプロトコルスタックを使用している。アプリケーションであるビデオデータ3000は優先データとして一定長のビデオペイロードに分割され、シーケンス番号（SN）を付与される（3001）。このシーケンス番号は受信側でビデオデータの位置（当該パケットが属するフレーム及びフレーム内での順番）を特定するものである。シーケンス番号の付与の仕方はどのような方法でも良い。実施例におけるシーケンス番号の付与方法を説明する。

シーケンス番号は、ビデオフレームの番号を表す情報とビデオフレーム内での位置を表す情報に階層化し、ここではそれぞれ8ビットで0から255までで表す。以下ビデオフレーム番号Aとビデオフレーム内での位置情報Bを（A，B）と表す。

最初のフレームにはフレーム番号0を付与する。次のフレームではフレーム番号を1つずつ増加させる。フレ

ーム番号が 2 5 5 の次は 0 に戻る。各フレーム内では 0 から 9 9 までのパケットが生成されるとする。フレーム内では 0 から 9 9 を繰り返す。ビデオパケットには、以下のようなシーケンス番号が付与される。

(0 , 0) (0 , 1) (0 , 2) . . . (0 , 9 9)
(1 , 0) (1 , 1) (1 , 2) . . . (1 , 9 9)
(2 , 0) (2 , 1) . . .

なお、ビデオデータ内にあらかじめ位置を特定する情報が含まれている場合はシーケンス番号は必須ではない。

また、誤り訂正のためにマトリックス構造で伝送する場合は A をマトリックス番号、B をマトリックス内での位置情報としてもよい。

シーケンス番号を付与されたデータ（ビデオパケット）は、下位層の U D P のペイロードとなる。

ビデオパケットに対して、U D P 処理（第 4 層）では、U D P ヘッダが付加される（3 0 0 2）。さらに I P（第 3 層）では、I P ヘッダが付加される（3 0 0 3）。さらにイーサネットレイヤ（第 2 層）ではイーサネットヘッダが付加される（3 0 0 4）。

なお、本願発明における優先パケットはイーサネットレイヤにおけるパケットを意味し、実際にイーサネットでの伝送を行う場合は、プリアンブルや誤り検出用のコードを付加されたイーサネットフレームで伝送される。

図 4 は非優先パケットのプロトコルスタックを示している。非優先データ 4 0 0 0 は非優先データペイロード

に分割され（４００１）、ＵＤＰレイヤにおいてＵＤＰヘッダを付加され（４００２）、ＩＰレイヤにおいてＩＰヘッダを付加され（４００３）、イーサネットレイヤにおいてイーサネットヘッダを付加されて非優先パケットとなる（４００４）。なお、非優先データが短いデータの場合は分割されないことは言うまでもない。

なお、ＵＤＰヘッダ、ＩＰヘッダ、イーサネットヘッダの詳細については後述する。

《実施例１》

実施例１の伝送装置及び伝送方法を説明する。実施例１の伝送装置は図１において、優先パケット生成部１０００、非優先パケット処理部１００１、送信パケット制御部１００２および送信フレーム処理部１００３を有する。実施例１においては、送信系を説明する。

本実施例では、図３に示したビデオデータを入力優先データ１１００（図２にも図示）として入力する。ビデオデータをリアルタイムでストリーム伝送するためには、リアルタイム性を必要としないデータよりも優先的に処理される必要がある。

実施例１においては、優先パケットの送信を管理することにより送信余裕期間を作り出している。「送信余裕期間」とは、非優先パケットの送信を行っても、優先パケットに格納された優先データのリアルタイム性を損なわない期間を言う。実施例１の制御方法は、優先パケッ

トの送信を優先させつつ、送信余裕期間に非優先パケットをできるだけ伝送する。

優先パケット生成部 1 0 0 0 は、図 3 に示したように、ビデオデータ 1 1 0 0 を処理してイーサネットフレーム（優先パケット 1 1 0 1）を生成する。

一方、非優先パケット処理部 1 0 0 1 は、図 4 に示すように CPU を用いてソフトウェア処理により非優先パケット 1 1 0 2 を生成して転送する。非優先パケットはリアルタイム性の必要のないデータである。非優先パケット 1 1 0 2 の例としては、前述した SNMP 処理、ARP 処理等に使用するパケットがある。この中で、ARP 処理あるいはその他のアプリケーションにおいては送信パケットに対する応答パケットを待ち、所定時間応答がないとタイムアウトしてシステムに障害を与える場合があるので、非優先パケットの送信機会は出きる限り確保しなければならない。つまり、本願発明の要点は優先パケットのリアルタイム性を損なわないようにできるだけ非優先パケットの送信を可能とすることである。

なお、図 1 における非優先パケット 1 1 0 2 および 1 1 0 3（実施例 3 において詳述する。実施例 1 には関係しない。）については、実際には PCI バス等の共有バスで非優先パケットの転送および非優先パケットの処理に関するコマンドの転送が行われることが一般的である。

図 5 は送信パケット制御部 1 0 0 2 の構成を示すブロック図である。図 5 において 5 0 0 0 は優先パケット用

バッファ、5001は非優先パケット用バッファ、5002は送信パケット選択部である。

次に図2を用いて優先パケットおよび非優先パケットの送信決定方法を説明する。非優先パケットバッファ5001は、送信すべき非優先パケットが生成されると、送信パケット選択部5002に対して、非優先パケット送信要求信号5007をアサートして送信要求を行う。送信パケット選択部5002は優先パケットの送信を優先させつつ、優先パケットのリアルタイム性を損なわない範囲で非優先パケットの送信を許可する非優先パケット送信許可信号5006をアサートして非優先パケットバッファ5001からの送信を許可する。非優先パケットバッファ5001は、非優先パケット5005を送信パケット選択部5002に転送する。送信パケット選択部5002は、非優先パケットを送信フレーム処理部1003を通じてイーサネットに出力する。

一方優先パケット用バッファ5000は、送信パケット選択部5002に対して優先パケット情報5008を通知する。具体的には、優先パケット情報5008は送信すべき優先パケットが優先パケット用バッファ5000に存在するか否かを示す情報、および優先パケット1101が優先パケット用バッファ5000に書き込み中であるか否かを示す情報である。

優先パケット用バッファ5000に送信すべき優先パケットが格納されると（優先パケット情報5008によ

り知ることができる。) 、送信パケット選択部 5 0 0 2 は優先パケットバッファ 5 0 0 0 に対して優先パケットの送信を許可する優先パケット送信許可信号 5 0 0 4 を通知する。この通知に従って、優先パケット 5 0 0 3 は優先パケット用バッファ 5 0 0 0 から送信パケット選択部 5 0 0 2 に転送される。

つまり送信パケット選択部 5 0 0 2 は、非優先パケット送信要求信号 5 0 0 7 と優先パケット情報 5 0 0 8 の情報を得て、優先パケットの送信を優先させつつ、送信余裕期間を創出することにより、システムに障害を与えることがないように非優先パケットの送信を実現する。以下、送信余裕期間を創出する方法に関して具体的に説明する。

図 6 は実施例 1 の伝送方法における送信タイミングチャートである。実施例 1 の伝送方法は、優先パケットと非優先パケットの送信制御方法の一例である。

図 6 において、4 0 1 は送信パケット 1 1 0 4 の送信開始タイミング、4 0 2 は非優先パケット送信要求信号 5 0 0 7 、4 0 3 は送信パケット 1 1 0 4 を示す。4 0 1 では優先パケット送信開始タイミングを上向き矢印で示し、非優先パケットを送信可能なタイミングを下向き矢印で示している。また送信パケット 4 0 3 では優先パケットを白抜き、非優先パケットを黒塗りで図示している。

本実施例では、一例として以下のような優先データを

送信する場合を説明する。優先データは48メガビット／秒（48Mbps）の一定レートでデータが発生するビデオ信号（CBR：Constant Bit Rate）、ビデオパケット内のビデオペイロード長（図3に図示）は1000バイト、システムクロックは27MHzとする。

優先データのデータレートは48Mbpsなのでバイトに換算すると、6メガバイト／秒（6Mbps）である。したがって秒間の送信パケット数は、

$6000000 / 1000 = 6000$ パケット
である。

したがって、優先パケットのみを伝送する場合であれば、

$27000000 / 6000 = 4500$ クロック
に一回パケットを送信すればよい。つまり4500クロックが平均送信間隔である。

実施例1では、この平均送信間隔より短い間隔で優先パケットを送出することにより、非優先パケットを送信するタイミング余裕（送信余裕期間）を創出する。

具体的には、優先パケットの送出間隔を4000クロックとする。そして、優先パケット9回毎に1回、非優先パケットの送信を許可可能な送信余裕期間を創出する。平均送信間隔4500クロックで9個の優先パケットを送信するには、下記の式より40500クロックの期間を要する。

$$4500 * 9 = 40500$$

本実施例では4500クロックよりも短い4000クロックで各優先パケットを送信するので、実際には36000クロック（下記の式）で9個の優先パケットを送信することができる。

$$4000 * 9 = 36000$$

したがって40500クロックの期間毎に、4500クロック（下記の式）の非優先パケットを送信する送信余裕期間を設けることができる。

$$40500 - 36000 = 4500$$

図4の401の優先パケットを送信する上向き矢印から次の矢印までの間隔は4000クロックである。9回の優先パケット送信タイミングにつき1回、非優先パケットの送信タイミングが現れる（410、411、412）。非優先パケットの送信タイミングである下向き矢印から次の矢印までは4500クロックである。

402は非優先パケット送信要求信号5007である。非優先パケット送信要求信号5007は非優先パケット用バッファ5001に送信すべき非優先パケットが蓄積されると、非優先パケット用バッファ5001によってアサートされる（図6においては402がHighになる）。

非優先パケット送信要求信号5007（402）がタイミング413でHighになり、次に非優先パケットの送信が可能になったタイミング401で非優先パケット送信許可信号5006がアサートされ（図4には図示せず）非優先パケット5005（417）が送信される。

非優先パケット用バッファ 5 0 0 1 にそれ以上送信すべき非優先パケットがない場合は、非優先パケットが送信開始されたタイミングで非優先パケット送信要求信号 5 0 0 7 (4 0 2) はデアサートされる (タイミング 4 1 4) 。

タイミング 4 1 1 では、送信すべき非優先パケットは非優先パケット用バッファ 5 0 0 1 には存在せず、非優先パケット送信要求信号 5 0 0 7 (4 0 2) がアサートされていない。4 0 3 に示すように非優先パケットは送信されない。

つぎにタイミング 4 1 5 で非優先パケット送信要求信号 5 0 0 7 (4 0 2) が再びアサートされ、タイミング 4 1 2 で非優先パケット 4 1 8 が送信される。4 0 2 は非優先パケット 4 1 8 が送信開始されると、非優先パケット送信要求信号 5 0 0 7 (4 0 2) はデアサートされる。

なお、送信側非優先パケット蓄積部 5 0 0 1 に複数の非優先パケットが蓄積されている場合は、一つの非優先パケットが送信されても、非優先パケット送信要求信号 5 0 0 7 (4 0 2) はデアサートされない。残りの非優先パケットは次の非優先パケット送信可能タイミング (4 0 1 の下向き矢印) を待って、1 パケットずつ送信される。このようにして優先パケットが優先的に送信されつつ非優先パケットの送信が保証される。

送信を許可された優先パケットおよび非優先パケット

は送信パケット選択部 5 0 0 2 から送信パケット 1 1 0 4 として出力される。

なお、非優先バッファ 5 0 0 1 において非優先パケットが送信完了状態になってから（即ち非優先パケットの全体が完全に非優先パケット用バッファ 5 0 0 1 に格納されてから）、非優先パケット送信要求信号 5 0 0 7 をアサートする。これにより、非優先パケット送信許可信号 5 0 0 6 をアサート直後から非優先パケットの送信が開始可能となる。非優先パケットの送信許可から実際に非優先パケットが送信されるまでのレイテンシがないので、実施例の伝送方法は伝送効率がよい。

上記に説明した方法ではあらかじめ非優先パケットを転送可能なタイミングを一定時間毎に割り当てている。しかし、これは一例であり、従来例 3 と異なり、アプリケーションに応じて、非優先パケットへの割り当て間隔やタイミングを自由に決定可能であり、クロック単位で柔軟な制御を行うことが可能となる。

本実施例では、あらかじめクロック単位で優先パケット及び非優先パケットの送信に割り当てる時間を決めた。しかし、この方法に限らず、例えば優先パケット用バッファ 5 0 0 0 に一定量の優先パケットを格納し、優先パケット生成部 1 0 0 0 での優先パケットの平均パケット生成量よりも短い時間間隔で優先的に送信を行い、優先パケット用バッファ 5 0 0 0 での優先パケットの格納量が所定値以下になったときに、非優先パケットの送信を

許可してもよい。

次に、優先パケットと非優先パケットの送信制御方式の別の例を説明する。

送信パケット選択部 5002 は優先パケット情報 5008 により、優先パケット用バッファに送信すべき優先パケットがなく、かつ非優先パケット送信要求信号 5007 がアサートされている時は非優先パケット送信許可信号 5006 をアサートして非優先パケットを送信する。

優先パケットの優先度をさらに高めたい場合は、優先パケット情報 5008 が優先パケットに送信すべき優先パケットがなく、かつ優先パケット 1101 が優先パケット用バッファ 5000 に書き込み中ではなく、かつ非優先パケット送信要求信号 5007 がアサートされている時は非優先パケット送信許可信号 5006 をアサートして非優先パケットを送信すればよい。優先パケット用バッファ 5000 に現在送信準備ができている優先パケットがない場合でも、優先パケット 1001 が優先パケット用バッファ 5000 に書き込み中である場合は、優先パケットの送信準備中ということであり、非優先パケットの送信を待たせることにより、さらに優先パケットの送信優先度がを高めることができる。この特徴は従来技術の問題点を解決するものであり、本願発明独自の効果である。

なお、この場合非優先パケット用バッファで送信準備ができている非優先パケットの長さ、すなわち非優先パ

ケットの送信に要する時間と、現在優先ケット用バッファ 5 0 0 0 に書き込み中の優先ケットが送信準備できるまでの時間とを比較して、非優先ケットを送信終了しても優先ケットの書き込みが終了しない場合は非優先ケットの送信を許可するなどとしてもよい。

この方法によれば、送信すべき優先ケットがない場合あるいは準備中でない場合はいつでも非優先ケットを送信可能であり、伝送効率が非常によい。

次に、優先ケットを優先的に送信しつつ、非優先ケットの送信もある程度保証する例を説明する。

送信ケット選択部 5 0 0 2 の中にタイマを備え、非優先ケット送信要求信号 5 0 0 7 がアサートされてから所定時間経過しても、上記に説明したような非優先ケットの送信が許可される条件にならなかった場合、優先ケット送信許可信号 5 0 0 4 を止めて、非優先ケット送信許可信号 5 0 0 6 を例えば 1 バケット分だけ許可する。なお、非優先ケットを使用するアプリケーションに応じて上記の所定時間を柔軟に変更すればよい。なお、タイマはカウンタで容易に実現することができる。

この方法は、優先ケットの送信を優先させつつ、非優先ケットを使用するアプリケーションが一定時間応答がない場合タイムアウトしてしまうような場合に、優先ケットでリアルタイム性を保証しつつ、制御信号等の非優先ケットを使用するアプリケーションの品質も保証するという効果がある。

この特徴は従来技術の問題点を解決するものであり、優先パケットの送信を優先させつつ、非優先パケットの伝送品質も保証するという、本願発明独自の効果である。

以上のように、実施例 1 の伝送装置及び伝送方法はクロック単位で優先パケットと非優先パケットの送信の制御が可能であり、リアルタイム通信を保証して高品質な伝送を保証すると共に、非優先パケットの伝送も保証することが可能でありシステムの安定的な運用が可能となる。また、クロック単位で制御を行うので正確なシェイピングが行われる。

以上説明した様に、実施例 1 においては、送信時にリアルタイムデータと非リアルタイムデータの割合をクロック単位で柔軟に変更でき、更にリアルタイムデータをクロック単位で優先して送信できるので、データの伝送遅延が少ないという効果を有する。

なお、本実施例では、秒を大元の送信基準単位として、それより細かな単位で送信の基準信号（401）を生成し、クロック単位で送信制御を行った。しかし、大元の送信基準信号は秒に限らず、映像フレーム、映像フィールド等、映像データの基準信号（映像期間と称す）であればどのような信号でもよい。本願発明の本質は映像期間をさらに細かな単位に区切り送信制御を行うことにより、映像データを優先して送出してリアルタイム性を確保すると共に、映像データ以外のデータに関しても一定の伝送品質の保証を可能とするものである。したがって、

どのような映像信号期間を基準としても、本願発明の範囲から排除するものではない。

本実施例ではビデオ等のリアルタイム伝送のパケットを優先パケットの例とした。リアルタイム伝送ではなく、特定のデータを大量かつ優先的に伝送する場合にも本願発明が有効であることは明らかである。本願発明は、その技術的範囲からこのような伝送を排除するものではない。

本実施例では優先パケットをハードウェア処理により生成し、非優先パケットを独立に（優先パケットと別個のブロックで）生成して、さらにハードウェアによりクロック単位で優先パケットを優先して送出する例を示した。しかし、本発明はこれに限られない。

プロセッサとソフトウェアを使用する本発明の他の実施例の伝送方法を以下に説明する。従来例では、ネットワーク処理を階層別に行うためプロセッサ（CPU）の処理負担が大きかった。従来例では、送信パケットを階層別に処理してヘッダを付加した。本発明の他の実施例においては、階層別に処理に代えて、イーサネットヘッダ、IPパケットヘッダおよびUDPパケットヘッダをあらかじめ準備してソフトウェアで同時に付加する（図3の3001の各ビデオパケットに対して上記の全てのヘッダを同時に付加する。）。これにより、プロセッサ処理の負荷を軽減する。非優先パケットについては、一般のオペレーティングシステムに実装されている処理と

同様の階層別の処理を行う。

この方法では、優先パケットの処理および非優先パケットのソフトウェア処理をスレッドを分けて実行することにより処理を論理的に分離し、優先パケットの処理の優先度を非優先パケットの優先度に対して高くしている。

送信制御はハードウェアのタイマの代わりに、ソフトウェアタイマを使用すればよい。

なお、この方法は図 1 において、送信パケット制御部 1002 が担う処理を、プロセッサで実行することで実現可能である。

この方法によれば、ハードウェアによる方法よりは送信制御の精度が悪いものの、プロセッサ処理の負荷が従来技術よりは大幅に軽減されるので、本願発明の効果を有する。したがってこのような構成を本願発明の範囲から排除するものではない。

《 実施例 2 》

実施例 2 の伝送装置及び伝送方法を説明する。実施例 2 においては、送信系及び受信系を説明する。

IP 伝送を行う際には、送信先 IP アドレスからイーサネットの物理アドレス（MAC アドレス）を求めるプロトコルである ARP が使用される。

図 8 は、本発明の実施例における UDP、IP およびイーサネットプロトコルヘッダの詳細を示す図である。

IP 伝送を行う時、実施例の伝送装置は図 8 の宛先 IP ア

ドレス 8 0 1 1 から送り先 M A C アドレス 8 1 0 0 を解決して、図 3 の 3 0 0 4 のイーサネットヘッダに格納して、パケットを構成する。

この A R P は双方向通信で行われる。一般的にはプロセッサを用いてアドレス解決が行われメモリに宛先 I P アドレスと宛先 M A C アドレスの対応表が保持される。A R P はリアルタイム性を要求する処理ではないので、A R P に使用するパケットは非優先パケットとして処理する。以下、図 1 を用いて本発明の実施例 2 の伝送装置における処理を説明する。

実施例 2 の伝送装置は図 1 において、優先パケット生成部 1 0 0 0 、非優先パケット処理部 1 0 0 1 、送信パケット制御部 1 0 0 2 、送信フレーム処理部 1 0 0 3 、受信フレーム処理部 1 0 0 4 および受信パケット選別部 1 0 0 5 を有する。なお、図 1 には A R P のソフトウェア処理としてアプリケーション 1 0 0 7 を図示している。

優先パケットの宛先 I P アドレスから転送すべき M A C アドレスを解決するために、アプリケーション 1 0 0 7 は非優先パケット処理部 1 0 0 1 に A R P のためのパケットを生成させる（以下「A R P 要求パケット」と呼ぶ。）。A R P 要求パケットは、送信パケット制御部 1 0 0 2 および送信フレーム処理部 1 0 0 3 を介してイーサネットフレームに変換される。イーサネットフレームである送信フレーム 1 2 8 が送信される。

一方、A R P 要求パケットに対して、送信すべき M A

C アドレスを解決して当該アドレスを含んだ応答パケット（以下、「ARP 応答パケット」と呼ぶ。）が受信フレーム 130 として受信フレーム処理部 1004 で受信される。ARP 応答パケットは、受信パケット選別部 1005 で非優先パケットであると判定されて非優先パケット処理部 1001 に転送される。非優先パケット処理部 1001 は宛先 IP アドレスと宛先 MAC アドレスとの対応テーブルを保持すると共に、MAC アドレスを優先パケット生成部 1000 に通知する。

優先パケット生成部 1000 では解決した MAC アドレスを図 8 の 8100（図 3 のイーサネットヘッダ）に格納して優先パケットを生成して出力する。

一般的に ARP のプロトコル処理はオペレーティングシステムに実装されている。したがってこれらの標準ソフトウェアとプロセッサを利用して簡易に IP アドレスと MAC アドレスを対応付けることが可能となる。

宛先 IP アドレスが変更された場合でもソフトウェアで柔軟に優先パケットが必要とするヘッダ情報を取得し、優先パケット自身はハードウェアで高速に生成することによりデータ伝送のリアルタイム性を保証可能となる。

また、本発明は、ARP だけでなく、使用する UDP のポート番号の交渉等、ソフトウェアとプロセッサ（CPU）の組み合わせにより、送信先と通信を行って通信に必要なパラメータを相互に決定し、その値を優先パケットに反映させる場合の全てにおいて効果を有すること

は言うまでもない。

《 実施例 3 》

実施例 3 の伝送装置及び伝送方法を説明する。実施例 3 においては、受信系を説明する。

実施例 3 の伝送装置は、図 1 において受信フレーム処理部 1004、受信パケット選別部 1005、非優先パケット処理部 1001 を有する。

受信フレーム処理部 1004 は図 2 の物理層処理部 203 から優先パケットと非優先パケットが混在した受信フレーム 130 を受信して、自身が受信すべき有効なイーサネットフレームのみの受信処理を行って、受信フレーム 1107 として出力する。

受信パケット選別部 1005 は受信フレーム 1107 を入力し、優先パケット 1108 と非優先パケット 1103 に選別する。受信パケット選別部 1005 におけるパケット選別の方法を以下に説明する。

本実施例では優先パケットの転送において UDP / IP が用いられている。図 3 に示した第 2 層のイーサネットヘッダの先頭から、IP ヘッダおよび UDP ヘッダの位置が確定する。したがって、これらのヘッダの情報を検査し、優先パケットと非優先パケットの選別を行う。

つまり、受信パケット選別部 1005 は第 2 層のイーサネットレイヤ（プロトコルレイヤ 1）のパケットの受信を行うが、優先パケットと非優先パケットの選別には

第 4 層の U D P レイヤ（プロトコルレイヤ 2）の検査まで行う。

図 8 にイーサネットヘッダ（8 2 0 0）と I P ヘッダ（8 2 0 1）を図示している。

イーサネットヘッダ 8 2 0 0 中のフレームタイプ 8 1 0 2 が I P プロトコルを示す 0 x 8 0 0 0（0 x は 1 6 進を表す）であれば、優先パケットと判定される。I P ヘッダ 8 2 0 1 において、プロトコル番号 8 0 0 8 は優先パケットの使用プロトコルである U D P を示す 1 7、送り元 I P アドレスはあらかじめ決定されている送り元の I P アドレスを示さなければならない。また、U D P ヘッダ 8 2 0 2 の送り元ポート番号 8 0 1 2 および宛先ポート番号 8 0 1 3 があらかじめ決定されている番号でなければならない。U D P 以外のプロトコルを使用したパケットは必然的に非優先パケットとして処理されることは言うまでもない。なお、上記のあらかじめ送受信端末間で交渉されている値は、通信に先立ち、アプリケーション 1 0 0 7 で非優先パケット処理部 1 0 0 1 を用いて双方で（実施例の伝送装置及び通信相手の装置）交渉を行い決定し、受信パケット選別部 1 0 0 5 に設定してもよい。

優先パケットと判定されたパケットは優先パケット出力 1 1 0 8 として出力される。この時、受信パケット選別部 1 0 0 5 では U D P（第 4 層）、I P（第 3 層）およびイーサネット（第 2 層）処理の終端が行われ、ヘッ

データを外して優先データのみが転送されるので、上位のビデオ等のアプリケーションに処理の負担がかかることはない。

なお、上記の検査は一例であり、必要に応じて検査を増やしたり、省略してもよい。

上記検査で優先パケットと判定されたパケット以外は全て非優先パケット処理部1001に転送される。この時、受信パケット選別部1005ではUDP（第4層）、IP（第3層）およびイーサネット（第2層）処理の終端が行われることなく、受信したパケット（第2層のイーサネットフレーム）をそのまま非優先パケット処理部1001に転送する。非優先パケット処理部1001ではプロセッサを用いたソフトウェア処理により、非優先パケットのフラグメント再構成、UDP/IP、TCP/IP、さらには上位アプリケーション1007の処理が行われる。

以上のように実施例3においては、受信パケット選別部1005がイーサネットフレームレイヤ（第2層）でIP（第3層）およびUDP（第4層）のヘッダを検査する。これにより、受信パケット選別部1005が優先パケットと非優先パケットを選別する。選別された優先パケット及び非優先パケットは、それぞれ独立に（別個のブロックで）処理される。優先パケットは専用のハードウェアにより処理されるので、パケットの廃棄が発生せず高画質でリアルタイム性が保証される。なおこの時、

図 1 及び 2 の 1 1 0 8 に示すように優先パケットの転送に共有バスではなく専用バスを使用した場合は、優先パケット以外のパケットの転送の影響を受けないので、さらに本願発明の効果は大きくなる。ただし、専用バスを使用しない場合（共用バスのみ使用する場合）でも本願発明の効果を得ることができる。したがって共用バスのみ使用する構成を、本願発明の範囲から排除するものではない。

本実施例では I P v 4 (Internet Protocol version 4) を例として説明を行った。I P v 6 (Internet Protocol version 6) の場合はコネクション毎に、通信に使用するパケットにフローラベルがつけられるので、受信パケット選別部 1 0 0 5 でフローラベルを検査して優先パケットと非優先パケットを選別してもよい。

なお、本実施例ではビデオ等のリアルタイム伝送のパケットを優先パケットの例としたが、リアルタイム伝送ではなく、特定のデータを大量かつ優先的に伝送して受信する場合にも本願発明が有効であることは明らかである。このような場合を本願発明の範囲から排除するものではない。

優先パケットと非優先パケットを選別するフィルタ条件は、あらかじめ決定しておいても良い。あるいは、通信に先立ち送信端末と交渉して決定するアプリケーションソフトウェアにより決定しても良い。

また、本実施例では、優先パケットに U D P / I P 、

その下のレイヤにイーサネットを使用した。本発明は、これに限らず、優先パケットと非優先パケットが判別可能な他の任意のプロトコルを使用する伝送装置及び伝送方法に適用可能である。このような伝送装置及び伝送方法を本願発明の範囲から排除するものではない。

また、本実施例では、ハードウェアにより優先パケットと非優先パケットを分離して、優先パケットの分離後の処理をハードウェアにより非優先パケットとは独立して（別個のブロックで）行った。これにより、ネットワークで揺らぎが発生して受信端末で受信パケットがバースト的に到達した場合でも、受信端末でのパケット取りこぼしによるパケット廃棄が絶対に発生しない最高品質の通信を実現する例を示した。本発明はこれに限られない。プロセッサとソフトウェアにより、優先パケットと非優先パケットとを分離し、優先パケットの分離後の処理を非優先パケットとは独立して実行する他の実施例の伝送方法を以下に説明する。

従来技術では、ネットワーク処理を階層別に行っていたためプロセッサ（CPU）の処理負担が大きかった。

他の実施例においては、優先パケットの選別（フィルタ）条件をあらかじめソフトウェアで設定しており、ソフトウェアでIPパケットヘッダおよびUDPパケットヘッダの解析を同時に行い、優先パケットを判別する。受信パケットに対して階層別に優先パケットであるかどうかの解析を行わない。優先パケットと判定されたパケ

ットは終端処理を行って優先データ専用の処理部に転送し、以降の処理を行う。なお、非優先パケットの処理は一般のオペレーティングシステムに実装されている階層別の処理により行われる。

この方法では、優先パケットの処理および非優先パケットのソフトウェア処理をスレッドを分けることにより論理的に分離し、優先パケットの処理の優先度を非優先パケットの優先度に対して高くする。

なお、この方法は図 1 において、受信パケット選別部 1005 が担う処理を、プロセッサで実行することで実現可能である。

この方法によれば、受信パケット選別部 1005 が担う処理をハードウェアで実行する方法よりは優先データの処理の優先度が弱いものの、従来技術にはない本願発明の効果を有することは言うまでもない。、したがってこのような構成を本願発明の範囲から排除するものではない。

《 実施例 4 》

実施例 4 の伝送装置及び伝送方法を説明する。実施例 4 においては、受信系を説明する。本願発明は IP パケットの分割処理であるフラグメントと再構成処理であるデフラグメントに関する。まずフラグメントとデフラグメントの概要について説明する。

図 7 はフラグメントの模式図である。まず図 7 を用い

てフラグメントの概要を説明する。図 7 において 7 0 0 0 はフラグメントされる前のパケットであり、7 0 0 1、7 0 0 2 および 7 0 0 3 はフラグメントされたパケットである。受信端末では受信された各パケットの I P ヘッダに格納されている情報を元にフラグメントを再構成する（デフラグメント）。

図 8 の I P ヘッダ 8 2 0 1 において、8 0 0 0 は 4 ビットのバージョン情報、8 0 0 1 は 4 ビットのヘッダ長、8 0 0 2 はタイプオブサービス（T O S）、8 0 0 3 は I P パケットのトータル長、8 0 0 4 は識別番号、8 0 0 5 は 3 ビットのフラグメントに関するフラグ、8 0 0 6 は 1 3 ビットのフラグメントオフセット、8 0 0 7 は Time to Live (TTL)、8 0 0 8 はプロトコル番号、8 0 0 9 はヘッダチェックサム、8 0 1 0 は送り元 I P アドレス、8 0 1 1 は宛先 I P アドレスである。図 8 に示した I P ヘッダ部分の詳細は規格書や各種の書籍に詳しく説明されているので、以下実施例 4 に関する部分のみ説明する。

フラグメントを再構成するために必要な情報は、識別番号 8 0 0 4、フラグ 8 0 0 5 およびフラグメントオフセット 8 0 0 6 である。

フラグ 8 0 0 5 はフラグメントの許可、不許可を示す 1 ビット（図 7 中には D で表示し、0 がフラグメント許可、1 が不許可）、最後のフラグメントパケットであるか途中のフラグメントパケットであるかを示す 1 ビット

(図 7 中には M で示し、0 が最後のフラグメントパケット、1 は最後ではない)、およびその他の 1 ビットで構成されている。フラグメントは 4 バイト単位で行われ、そのオフセットをフラグメントオフセット 8 0 0 6 で 4 バイト単位で示す。

図 7 の例では、UDP ヘッダと UDP ペイロードで構成される合計 1 2 0 8 バイトが、7 0 0 1 の UDP ヘッダと UDP ペイロード 0 の 5 1 2 バイト、7 0 0 2 の UDP ペイロード 1 の 5 1 2 バイト、および 7 0 0 3 の UDP ペイロード 3 の 4 9 2 バイトにフラグメントされる。

7 0 0 1、7 0 0 2 および 7 0 0 3 は、7 0 0 0 からフラグメントされた IP パケットであるので、それらの識別番号 8 0 0 4 は 7 0 0 0 の ID と同一の ID (図 7 では 1 2 3 4 を例示) である。さらに 7 0 0 0 のフラグメントが許可されているのでそれらのフラグメント許可ビット D は 0 である。フラグメント途中であるかどうかを示す M は 7 0 0 3 のみが最終を示す 0、7 0 0 1 および 7 0 0 2 は 1 である。フラグメントオフセットは各 IP パケットに応じて IP ヘッダ中に格納されている。

以上説明したようにフラグメントされたパケット 7 0 0 1、7 0 0 2 および 7 0 0 3 にはデフラグメントに必要な情報が全て IP ヘッダ中に格納されているので受信端末でデフラグメントを行うことが可能となる。

なお、IP パケットの順序性はネットワークでは保証されておらず、フラグメントされたパケットが順序通り

受信されるとは限らない。具体的には図 7 において 7 0 0 1、7 0 0 2、7 0 0 3 の順に受信されることは保証されておらず、例えば 7 0 0 3、7 0 0 1、7 0 0 2 の順に受信される可能性もある。

一般的にはデフラグメント処理は、一旦コンピュータのメインメモリに受信された全ての IP パケットを格納し、汎用オペレーティングシステムに実装されているデフラグメント用のソフトウェアを用いて再構成される。しかしながら上記の方法では優先パケットと非優先パケットが混在して格納され、さらに非優先パケットのデフラグメント処理が優先パケットの処理を妨げる場合があるので、優先パケットの処理を優先させリアルタイム性を保証できない。

実施例 4 の伝送装置は、優先パケットのデフラグメント処理のための専用処理部であるデフラグメント処理部 1 0 0 6 を有する。これにより、非優先パケットのデフラグメント処理により優先パケットの処理が妨げられない。

実施例 4 の伝送装置は、図 1 において受信フレーム処理部 1 0 0 4、受信パケット選別部 1 0 0 5、デフラグメント処理部 1 0 0 6 および非優先パケット処理部 1 0 0 1 を有する。

受信フレーム処理部 1 0 0 4 は、図 2 の物理層処理部 2 0 3 から優先パケットと非優先パケットが混在した受信フレーム 1 3 0 を受信して、自身が受信すべき有効な

イーサネットフレームのみの受信処理を行い、受信フレーム 1 1 0 7 として受信パケット選別部 1 0 0 5 に出力する。

受信パケット選別部 1 0 0 5 は受信 IP パケット（受信フレーム 1 1 0 7）がフラグメントされていなければ、実施例 3 に説明した方法で、受信パケットが優先パケットか非優先パケットであるかを判定して、優先パケット 1 1 0 8 または非優先パケット 1 1 0 3 として出力する。

受信 IP パケットがフラグメントされている場合は、プロトコル番号 8 0 0 8 で使用されているプロトコルを判定する。使用プロトコルが UDP 以外であれば非優先パケットであると判定し、非優先パケット処理部 1 0 0 1 に転送する。

使用プロトコルが UDP である場合は、次に受信パケットがフラグメントされたパケットの先頭パケットであるか否かを判定する。受信フラグメントパケットが先頭パケットであればそのフラグメントオフセットは 0 である。又、受信フラグメントパケットが先頭パケットであれば、そのペイロードの先頭に必ず UDP ヘッダがあるので、受信フラグメントパケットが優先パケットであるか非優先パケットであるかを判定できる。

受信フラグメントパケットが優先パケットの先頭パケットであると判断された場合は、当該パケットをデフラグメント処理部 1 0 0 6 に転送する。一方受信フラグメントパケットが非優先パケットであると判定された場合

は非優先パケット処理部 1001 に転送する。この時受信パケット選別部 1005 は各受信パケットの個別の ID とその受信パケットが優先パケットであったか非優先パケットであったかの情報とを受信パケット選別部 1005 のメモリに記憶し（以下、「判定 ID」と呼ぶ。）、後から受信される残りのフラグメントパケットが優先パケットであるか非優先パケットであるかの判定情報とする。

一方、受信フラグメントパケットが先頭パケットでない場合は、受信フラグメントパケットの ID 8004 を検索する。ID 8004 中に情報があれば優先パケットであるか非優先パケットであるかが判定可能であり、デフラグメント処理部 1006 に転送するか非優先パケット処理部 1001 に転送するかが決定される。ID 8004 に情報がない場合は、一旦デフラグメント処理部 1006 に転送され、その ID の先頭パケットの到着を待つ。その ID の先頭パケットが到着し、受信パケット選別部 1005 で優先パケットであると判定された場合は、デフラグメント処理部 1006 で先頭パケット及び先に受信した受信パケットを含めて引き続きデフラグメント処理を行う。その ID の先頭パケットが非優先パケットであると判定された場合は、受信パケットが非優先パケット処理部 1001 に転送される。その判定情報が受信パケット選別部 1005 からデフラグメント処理部 1006 に通知される。デフラグメント処理部 1006 は、

それまでに格納されているその I D の全ての非優先パケットを、受信パケット選別部 1 0 0 5 を介して、非優先パケット処理部 1 0 0 1 に転送する。この時、その I D が非優先パケットであることは受信パケット選別部 1 0 0 5 に記憶される。それ故に、その後その I D の残りのフラグメントパケットが受信された場合、それらの受信パケットは直接非優先パケット処理部 1 0 0 1 に転送される。なお、デフラグメント処理部 1 0 0 6 が、非優先パケットを直接非優先パケット処理部 1 0 0 1 に転送する手段を具備してもよい。

デフラグメント処理部 1 0 0 6 は優先パケットのデフラグメント処理を行う。各パケットのデフラグメント処理が完了すると、デフラグメント処理されたパケットは受信パケット選別部を介して優先パケット 1 1 0 8 として転送される。この時受信パケット選別部 1 0 0 5 に記憶されている優先パケット判定用 I D のリストから当該 I D は削除される。

なお、デフラグメントが完了したパケットを受信パケット選別部 1 0 0 5 を介さずに直接優先パケットとして出力し、優先パケット判定用 I D のリストから当該 I D を削除する要求のみ受信パケット選別部 1 0 0 5 に通知してもよい。

非優先パケット処理部 1 0 0 1 では非優先パケットのデフラグメント処理を行う。この処理は汎用プロセッサと汎用オペレーティングシステムに実装されているデフ

ラグメント処理ソフトウェアで行う。

タイマを設けて、受信パケット選別部 1005 で保持される判定用 ID を一定時間後に自動的に削除するようにしても良い。これによりテーブルに要するメモリ量を削減することができる。

ネットワーク途中でのパケットの廃棄によりフラグメントされたパケットの全部あるいは一部が受信されず、デフラグメントが完了しない場合がある。タイマを設けて、デフラグメント処理部 1006 に格納される個々の IP パケットは格納後一定時間が経過すると削除されるようにしても良い。なお、タイマはカウンタで簡易に構成可能である。

デフラグメント処理部の具体的な構成は、IETF RFC 815 に開示されている。さらにソースコードが公開されているオペレーティングシステムにもその構成が開示されているので、当業者が容易にデフラグメント処理部を実現できる。

本実施例では UDP のパケットを優先パケットとした。別のプロトコルを使用するパケットを優先パケットとする構成も本願発明の範囲から排除するものではない。特有のプロトコルを使用するパケットのみを優先パケットとし、それ以外のプロトコルを使用するパケットを非優先パケットとする伝送装置においては、フラグメントされた全ての IP パケットに含まれるプロトコル番号 8008 で受信パケットが優先パケットか非優先パケットか

を判定できる。このような装置においては、優先パケット／非優先パケットの判定が容易となる。

UDPのパケットを優先パケットとし、それ以外のプロトコルのパケットを非優先パケットとする伝送装置及び伝送方法において、フラグメントされた全てのIPパケットに含まれるプロトコル番号8008で受信パケットが優先パケットか非優先パケットかを判定できる。このような装置においては、優先パケット／非優先パケットの判定が容易となる。

また、優先パケットおよび非優先パケット共にUDPを使用する場合でも、非優先パケットが必ず短いパケットであれば、フラグメントされる確率は非常に低い、あるいはフラグメントされないので受信パケット選別部1005での判定は効率的となる。

なお、受信側で優先パケットのデフラグメント処理を行いたくない場合は、送信側において、あらかじめアプリケーションレベルの処理で、通信網においてフラグメントされない最大サイズ(MTU)を検査し、それ以下のパケットサイズでパケットを伝送する。あるいは、RFCの規格では全ての端末は576バイトのサイズのIPパケットを扱えなければならないと規定されているので、ルータ等の多くのネットワーク機器はこれ以下のIPパケットを受信した場合はフラグメントしない。したがってIPパケットのサイズが576バイト以下となるように優先パケットを構成するようにすればよい。上記

のように優先パケットにフラグメントが起こらない伝送システムにおいては、受信したパケットがフラグメントされていれば全て非優先パケットとして処理すればよい。なお、イーサネットのIPパケットの許容最大値を越えたパケットは送信端末でフラグメントしなければ送信できない。優先パケットのフラグメントを起こさせないためには、全ての送信パケットがIPパケットの許容最大値以下でなければならないことは言うまでもない。

また、通信網においてフラグメントが起こる確率が非常に低い場合は、送信側で優先パケットのIPパケットのIPヘッダにフラグメント禁止のフラグを立てて伝送することにより、途中でフラグメントされることを防止できる。ルータが受信パケットをフラグメントせざるを得ない状態ではIPパケットを廃棄させる。これにより、受信端末でのデフラグメント処理負荷を軽減できる。この場合、小数の優先パケットは損失となるが、受信側で誤り訂正あるいは誤り修整を行うことで通信品質を補償すればよい。

以上のように実施例4の伝送装置は、デフラグメントを行う処理部を優先パケット用と非優先パケット用に別個独立に複数個備えている。実施例4においては、フラグメントされたパケットが優先パケットであるか非優先パケットであるかを判定して、どちらのデフラグメント処理部で行うかを決定する。これにより、非優先パケットのデフラグメント処理により優先パケットの処理が妨

げられることを防止できる。優先データのリアルタイム性の保証が可能となり、映像・音声等の高品質な伝送が可能となる。

《 実施例 5 》

実施例 5 の伝送装置及び伝送方法を説明する。実施例 5 においては、送信系及び受信系を説明する。

実施例 5 の伝送装置は、図 1 において優先パケット生成部 1000、送信パケット制御部 1002、送信フレーム処理部 1003 および受信フレーム処理部 1004 を有する。

実施例 5 では、優先データに誤り訂正用のパリティを付加して、それらのデータを優先パケットとして伝送する場合において、ネットワークの混雑等により優先パケットの送信が一時停止された場合、あるいは優先パケットの送信が不成功となり、当該パケットを再送することにより優先パケットの送信スケジュールが遅延した場合に、誤り訂正用パケットの全部あるいは一部を送信しないことにより、優先データで構成される優先パケットの送信を保証する。

図 9 は誤り訂正マトリックスとそれから形成された優先パケットの模式図である。誤り訂正マトリックス 9000 は行方向にデータを格納し、列方向に誤り訂正用パリティを計算してマトリックスを構成する。9001 に示すように誤り訂正マトリックスの各行が優先パケット

のペイロードを構成する。伝送装置は、各行にUDP/IPおよびイーサネットのヘッダを付加して伝送する。図9においては、優先データを格納する部分を白抜きで示し、誤り訂正用パリティを格納する部分をハッチングで示している。また、図9の例では列方向50バイトのデータに対して4バイトのパリティをつける例を示している。しかし本発明の技術的範囲はこれに限定されるものではない。このような誤り訂正方式に関しては多数の従来技術が知られており、当業者はそれらを容易に理解することが可能である。この誤り訂正の処理は優先パケット生成部1000で行われる。

図10は実施例5のパケットの概念的な構成図である。図10では優先データで構成されるパケットをD（以下、「優先データパケット」と呼ぶ。）、誤り訂正用パリティで構成されるパケットをP（以下、「誤り訂正パケット」と呼ぶ。）で示す。それらの記号の直後にマトリックス番号、その直後のハイフン（-）の後に、優先データおよび誤り訂正用パリティのそれぞれのパケットのマトリックス内での番号を示している。例えば、優先データのマトリックス番号0の6番目のパケットはD-0-5（パケット番号は0から始まることに注意）で示す。

1900は通常状態の伝送を示す。まず、優先データパケットがD0-0からD0-49まで50個送信される。それに続いて誤り訂正パケットがP0-0からP0-3まで4個送信される（1901）。

イーサネットでは、全二重で通信する場合、送信端末が多数のパケットを一度に送信し、送信端末が接続されているルータのバッファがオーバフローを発生する可能性がある時、ルータから送信端末に対して送信の一時停止を要求する信号（以下、「P A U S E 信号」と呼ぶ。）が送られる。この P A U S E 信号は実際にはイーサネットフレームで構成され、そのイーサネットフレームの中には一時停止をどれだけの時間要求するかという情報が格納されている。この手順については I E E E 8 0 2 . 3 に規定されている。

P A U S E 信号は受信フレーム処理部 1 0 0 4 で受信され、ルータから要求された送信一時停止時間が 1 1 0 6 の経路で送信フレーム処理部 1 0 0 3 に通知される。送信フレーム処理部 1 0 0 3 は自身のバッファ内のパケットの送信を停止すると共に、経路 1 1 0 5 で送信パケット制御部 1 0 0 2 に対して、送信停止中であることを通知して新規のパケットの転送を一時停止する。

また、半二重通信を行う場合は、各端末からの送信パケットの衝突（コリジョン）が検出されると、当該パケットは正常に送信されないので、再送しなければならない。コリジョンは受信フレーム処理部 1 0 0 4 で検出され、送信フレーム処理部 1 0 0 3 に通知された後に、送信パケット制御部 1 0 0 2 に通知される。そしてランダムに送信停止時間が決定される。その後コリジョンにより送信が不成功となったパケットを再送する。この手順

については I E E E 8 0 2 . 3 に規定されている。

1 9 1 0 において、1 9 1 1 が P A U S E 信号による送信停止期間（以下、「P A U S E 期間」と呼ぶ。）である。P A U S E 期間に送信すべきであった D 0 - 2 および D 0 - 3 は P A U S E 期間終了後に送信される。したがって、優先データパケットの送信は通常より遅れて 1 9 1 3 で終了する。その後誤り訂正パケットが送信される。この時、次のマトリックスのパケット送信開始時間（1 9 1 4）までの期間（1 9 1 5）が短いので、誤り訂正パケットを間引いて送信することで（1 9 1 0 では P 0 - 2、P 0 - 3 の送信を行わない。）、次のマトリックスの送信スケジュールに影響を与えないようにする。

1 9 2 0 において、1 9 2 1 および 1 9 2 2 は半二重通信におけるコリジョンにより、パケットの送信が失敗に終わったことを示している。それぞれのコリジョンの直後に当該パケットは再送される。つまり 1 9 2 1 で送信しようとした D 0 - 2、1 9 2 2 で送信しようとした D 0 - 3 は、コリジョン検出後再送される。この再送により、P A U S E 信号による送信停止と同じように優先データパケットの送信は遅れて 1 9 2 4 で終了する。1 9 2 4 の終了タイミングから次のマトリックスの送信開始時間 1 9 2 5 までの時間が短いので期間 1 9 2 6 では誤り訂正パケット間引いて送信することで（1 9 1 0 では P 0 - 2、P 0 - 3 の送信を行わない）、次のマトリ

ックスの送信スケジュールに影響を与えないようにする。

実施例 5 の送信パケット制御部 1 0 0 2 は、送信したパケット個数をカウントするカウンタと時間を管理するタイマとを備えている。タイマはカウンタで容易に実現可能である。これを用いて、送信パケット制御部 1 0 0 2 は P A U S E 信号およびコリジョンによる送信の遅れを検出する。送信スケジュールに遅れが生じた場合は、送信パケット制御部 1 0 0 2 は当該マトリックスに割り当てられた期間内の残された時間で送信可能な誤り訂正パケット数を計算して、経路 1 1 0 9 で優先パケット生成部 1 0 0 0 に通知する。優先パケット生成部 1 0 0 0 は、送信する誤り訂正パケットを間引くことにより通知された個数の誤り訂正パケットのみを転送する。

一方、受信端末では送信された優先データパケットがパケット廃棄やビットエラーがなく正常に受信された場合は、全く問題なく高品質な優先データが通信完了となる。また、パケット廃棄やビットエラーが発生した場合でも、送信端末で間引かれて送信されなかった誤り訂正パケット数と、ネットワークで廃棄されたパケット廃棄数またはビットエラーパケット数との合計が、当該マトリックスでの誤り訂正能力（図 9 の例の場合は合計 4 パケット）を越えなければ、受信されたパケットにより消失訂正可能となるので、完全に優先データを再現可能である。

以上、本発明によれば、P A U S E 信号やコリジョン

により送信パケットの送信スケジュールが遅れた場合でも、優先データパケットの送信をとりやめることなく、送信スケジュールを正常に回復することが可能である。しかも受信端末である程度の誤り訂正を実行可能であるので、高品質なデータ通信が可能となるという効果を有する。

なお、本実施例では、マトリックスの処理に要する時間を基準に、誤り訂正パケットの送信を間引く個数を決定したが、これに限らず例えばビデオフレーム期間としてもよい。つまり、所定期間内に送信すべき優先パケットの送信スケジュールに遅れが生じた場合に、優先データパケットの送信をとりやめるのではなく誤り訂正パケットの送信を間引く。これにより上記の実施例と同様の効果が得られる。前記の所定期間は任意に設定可能であり、特定の時間単位に限定されるものではない。

図10においては、各パケットの送信間隔（パケット送信の空き時間）がほとんどない場合を図示した。送信間隔が十分にある場合、送信スケジュールが遅れた時、パケットの送信間隔を短くすることにより、送信スケジュールの回復が可能である。しかし、PAUSE期間が長い場合又はコリジョンが多発する場合は、送信スケジュールが遅れる場合が発生する。そのような場合、最終的に図10に示した状態と同じになるので、本発明を適用でき、実施例5と同様の効果が得られる。送信間隔に余裕がある場合も、本願発明の範囲から排除するもので

はない。

また、非優先パケットの送信により送信スケジュールが遅れた場合にも本願発明が有効である。したがってそのような場合も本願発明の範囲から排除するものではないことはいうまでもない。

《 実施例 6 》

実施例 6 の伝送装置及び伝送方法を説明する。実施例 6 においては、受信系を説明する。

実施例 6 の伝送装置は、図 1 において受信フレーム処理部 1004、受信パケット選別部 1005、デフラグメント処理部 1006 を使用する。さらに実施例 6 では図 1 におけるビデオ信号処理部 202 中に優先データ処理監視部 1008 を具備する。

実施例 6 の伝送装置の特徴は、デフラグメント処理中のパケットの内、既にアプリケーションで処理が終了し、それ以上デフラグメントを行っても使用する意味がないパケットのデフラグメント処理を途中で中止して廃棄することである。

本実施例では実施例 5 の図 9 で説明した誤り訂正マトリックスをアプリケーションの処理単位とする。しかし、処理単位はこの限りではない。

図 9 の 9001 の優先パケットは図 8 に示す UDP / IP、イーサネットのヘッダを付加されたイーサネットフレームの状態で受信される。伝送装置（受信装置）は

イーサネットフレームのIPパケットヘッダ 8 2 0 1

(図8)を利用する。一般的に、送信側ではID 8 0 0 4の値を連続的に付与して送信する。

一例として、ある誤り訂正マトリックスを構成するイーサネットフレームのID 8 0 0 4が、1 0 0 0、1 0 0 1、1 0 0 2・・・1 0 5 2、1 0 5 3であるとする。

通常状態でのデフラグメントの処理は実施例4で説明した方法と同じである。

受信されたイーサネットフレームは受信フレーム処理部 1 0 0 4で受信処理され、受信パケット選別部 1 0 0 5に転送される。優先パケットがフラグメントされている場合は、受信パケット選別部 1 0 0 5からデフラグメント処理部 1 0 0 6に転送されてデフラグメント処理され、優先パケット 9 0 0 1の状態に戻されて、優先データ出力 1 1 0 8としてビデオ信号処理部 2 0 2に出力される。この時、本実施例では当該パケットに付与されていたID 8 0 0 4が同時にビデオ信号処理部 2 0 2に転送される。

図9に示した9 0 0 0の誤り訂正マトリックスの処理は、図2のビデオ信号処理部 2 0 2で行われる。優先データ処理監視部 1 0 0 8が、ビデオ信号処理部 2 0 2で現在処理されている誤り訂正マトリックスのID 8 0 0 4を監視する。

ビデオ信号処理部 2 0 2が誤り訂正処理を終了した時、優先データ処理監視部 1 0 0 8はその誤り訂正マトリッ

クスを構成するパケットの内、最終パケット（9002）のID8004（以下、「最終ID」と呼ぶ。）を把握している。なお、もし最終パケットが廃棄された場合でも誤り訂正マトリックスを構成するパケット個数はあらかじめ決められているので、優先データ処理監視部1008は最終パケットのID8004を演算して求めることができる。

誤り訂正処理が終了すると、それ以降にデフラグメント処理が完了した当該誤り訂正マトリックスを構成するパケットは不要になる。そこで、ビデオ信号処理部202が誤り訂正処理を終了した時、デフラグメント処理部1006は当該マトリックスに属する優先パケットのデフラグメント処理を終了する。デフラグメント処理を終了しても、ビデオ等のアプリケーションは動作上全く問題ない。デフラグメント処理部1006が確保しているデフラグメント用メモリを開放できるので資源の有効活用となる。

同様に、受信パケット選別部1005は、誤り訂正処理を終了した後に遅延して到着した当該誤り訂正処理マトリックスに属するパケットを、無用である故に廃棄する。

具体的な処理を説明する。優先データ処理監視部1008は、最終IDを優先データ処理完了通知1110として受信パケット選別部1005に通知する。受信パケット選別部1005はデフラグメント処理部1006に、

当該マトリックスに属するパケットを廃棄するように指示する。それと同時に、受信パケット選別部 1005 は、最終 ID を記憶し、新規に受信された受信パケット 1107 の ID 8004 を検査し、受信パケット 1107 が既に誤り訂正処理が終了した誤り訂正マトリックスに属すると判断した場合は当該パケットを廃棄する。この結果、遅延して到着した優先パケットの無駄なデフラグメント処理及びデフラグメント以降の処理は行われぬ。

以上、説明したように本発明では、既に処理が終了したパケット群に属するパケット（本実施例では誤り訂正処理）のデフラグメント処理を中止して廃棄すると共に、遅延して受信されたそのパケット群に属するパケットを廃棄する。これにより、デフラグメント処理を効率的に行い、デフラグメント処理に要するメモリ等の資源を削減することが可能で、かつ消費電力が少ない安価で簡易な装置を実現できる。

なお、遅延パケット廃棄時にデフラグメントが発生していないパケットも同様に廃棄すればさらに効果は増大する。

なお、IP パケットヘッダの ID は 16 ビットで構成される。16 ビットが一周するのに要する時間（0 から 0 x F F F F まで順次インクリメントし、オーバーフローして再び 0 に戻るまでの時間）はアプリケーションにとってはかなり長い時間であり、処理終了の時間基準として使用するのに十分である。

ひとつのマトリックスを構成するパケットの間に非優先パケットが転送された場合はIDをひとつ消費する。しかし、非優先パケットの割合は優先パケットに対して少数である。非優先パケットが誤り訂正マトリックスを構成する最後の優先パケットの直前に伝送され、かつ最後の優先パケットが誤り訂正処理に間に合わなかった場合のみ、処理が終了した誤り訂正マトリックスの最後のIDにずれが生じる。しかし、実質的にはこの発生確率は非常に小さい。この場合、影響を受けるのは誤り訂正マトリックスを構成する最後のパケットのみであるので実質的に影響はない。

また、本実施例ではアプリケーションの処理進行状況を把握する情報としてIPパケットのIDを使用した。しかしこれに限られるものではない。例えば、別のプロトコルの識別子を利用してもよい。また、アプリケーションが独自の識別子を付与しても良い。これらの方法によっても本発明を実施可能である。これらの方法を本発明の範囲から排除するものではない。

以上説明したように本発明を実施できる。

実施例1から6では、通信網プロトコルとしてイーサネットを例としたがこの限りではない。例えば衛星放送、地上波デジタル放送等の放送電波あるいはIEEE 802.11等の無線LAN等でIPプロトコルを用いる場合等も本発明の範囲に含まれる。

実施例1から6では優先パケットは1種類であった。

しかしこれに限られず、本発明は優先パケットが複数ある場合を含む。

実施例 1 及び 3 で説明したプロセッサによって処理する方法は、その他の発明でも実現可能であることは言うまでもない。

実施例の図 1 において、優先パケット生成部 1000 での優先パケットの生成処理、及び受信パケット選別部 1005 での受信パケットの分離処理は、プロトコル処理が階層別ではなく、同時に行われることは言うまでもない。

実施例において、ビデオ信号処理の例として、画像圧縮および伸張が行われるとした。しかしこれに限定されるものではなく、本発明は圧縮又は伸長を行わない伝送装置等を含む。また、あらかじめ M P E G 等の方式で画像圧縮されたデータが入力される場合も本願発明の範囲に含まれる。

ビデオではなく、オーディオ等のリアルタイムデータあるいは優先的に送受信を行うものであればどのようなものでも本発明の技術的範囲に含まれる。大量のデータを優先的に送受信する場合に本願発明は特に有効である。

実施例 1 から 5 では C B R のビデオ信号を例とした。しかし、優先データは C B R に限るものではない。

実施例においてはイーサネットを例とした。イーサネット以外の通信を使用する場合は、図 1 において、送信フレーム処理部 1003 及び受信フレーム処理部 100

4 は不要であるか、又は他の送信処理部及び受信処理部に置き換えられる。

本願発明においては、優先パケットはハードウェア処理、非優先パケットはCPU処理とすれば最も大きな効果が得られる。しかしこれに限られるものではなく、優先パケットの処理スピードが間に合うのであれば、専用プロセッサ等で構成してもよい。

本願発明の受信側の処理において、優先パケットの長さがあるかじめわかっている場合は優先パケット／非優先パケットの判定基準にパケットの長さ情報を用いてもよい。例えばデフラグメント処理において、受信パケットが優先パケットの長さを越えると判断される場合は、非優先パケットと判定してもよい。

実施例 1 に示した本願発明によれば、クロック単位で優先パケットと非優先パケットの送信の制御が可能である。これにより、リアルタイム通信を保証して高品質な伝送を保証すると共に、非優先パケットの伝送品質も保証することが可能であり、システムの安定的な運用が可能となる。

ビデオ信号等のリアルタイム性を必要とするデータのプロトコル処理をCPUに頼らずハードウェア処理を行うので処理が間に合わないことは発生しない。全てのパケットが完全に送信され、リアルタイム性の保証された高品質の伝送が保証される。

優先パケットと非優先パケットの送信タイミング（送

信割合)をソフトウェアではなくハードウェアで制御するので、クロック単位で完全に制御可能である。優先パケットが全て完全に送信され、リアルタイム性の保証された高品質の伝送が可能となる。また、シェイピングもハードウェア処理によりクロック単位で正確に行われるため、初段のルータでのパケット廃棄の発生確率が非常に少ない高品質な通信が可能となる。

転送割合と転送タイミングをクロック単位で柔軟に調整可能である故に時間帯域を有効に活用可能である。その結果として様々なアプリケーションに対応した低遅延の伝送が可能となり、ビデオ・音声等の低遅延しか許容しないアプリケーションの高品質な伝送が可能となる。特に音声は遅延に敏感なので大きな効果を有する。

リアルタイム伝送だけではなく、大量のデータを優先的に伝送する場合にも伝送品質が保証された信頼性の高い伝送が可能となる。

実施例2に示した本願発明によれば、上記の効果を有すると共に、優先パケットの生成に必要なヘッダ情報をプロセッサにより柔軟に取得し、取得したパラメータを優先パケットの処理側に設定する。これにより、多数の地点との通信を柔軟に行うことが可能となる。

実施例3に示した本願発明によれば、受信フレームを構成するプロトコルレイヤ(プロトコルレイヤ1)の処理において、プロトコルレイヤ1よりも上位のプロトコルレイヤ(プロトコルレイヤ2)の検査を行うことで優

先パケットと非優先パケットを判定する。優先パケットは前記プロトコルレイヤ2の終端を行い、非優先パケットは前記プロトコルレイヤ1のまま前記非優先パケット処理部に転送する。優先パケットは専用処理を行うことにより受信パケットの廃棄が発生せず、かつ高速処理によりリアルタイム性の保証が可能となる。また大量のデータ伝送時にもパケット廃棄がなく高品質な伝送が可能となる。また非優先パケットもプロセッサにより優先パケットとは独立に処理されるので、伝送品質が保証されシステムの安定運用が可能となる。

実施例4に示した本願発明によれば、伝送装置は優先パケット用と非優先パケット用の複数個のデフラグメント処理部を有する。伝送装置はフラグメントされたパケットが優先パケットであるか非優先パケットであるかを判定して、どちらのデフラグメント処理部で行うかを判定し、それぞれのデフラグメント処理部でデフラグメントする。非優先パケットのデフラグメント処理により優先パケットの処理が妨げられることがない。優先パケットのデフラグメント処理を専用処理部で行うことにより、リアルタイム性の保証が可能となり、映像・音声等の高品質な伝送が可能となる。

一方、非優先パケットも優先パケットとは独立してデフラグメント処理が行われるので高品質な伝送が可能となる。システムの安定運用が可能となる。

実施例5に示した本願発明によれば、P A U S E 信号

やコリジョンにより送信パケットの送信スケジュールが遅れた場合でも、優先データパケットの送信をとりやめることなく、送信スケジュールを正常に回復することが可能である。しかも受信端末である程度の誤り訂正を実行可能であるので、高品質なデータ通信が可能となるという効果を有する。

実施例 6 に示した本願発明によれば、既に処理（実施例では誤り訂正処理）が終了したパケット群に属するパケットのデフラグメント処理を中止して廃棄すると共に、終了後に遅延して受信されたパケットを廃棄する。これにより、デフラグメント処理を効率的に行い、デフラグメント処理に要するメモリ等の資源を削減することが可能で、かつ消費電力も少ない、安価で簡易な装置を実現できる。

本発明（全ての実施例）において、非優先パケットは従来通り CPU を用いてソフトウェア処理を行うので、ソフトウェアの追加・変更によりシステムの変更あるいは管理情報等の伝送に柔軟に対応できる。この結果、送信端末と受信端末間、あるいは専用の制御端末と送受信端末間において、非優先パケットを用いて常に安定して状態監視を行うことが可能である。システムとしての安定性を保証することができる。

非優先パケットの伝送品質も保証されているので、各種パラメータや送受信の開始・停止の設定等も高速に処理される。それ故に、緊急時の変更等も素早く行うこと

が可能であり、この点でもシステム安定運用が保証されている。

非優先パケットのデータ量は優先パケットのデータ量に比べて非常に少ないので安価なCPUで実現可能となり低コストなシステムとなる。

負荷が高くかつ伝送容量の高い優先パケットのプロトコル処理に高価なCPUおよび大規模メモリを必要としないので、この点からも低コストとなる。

産業上の利用可能性

本発明は、例えば優先度の高いデータ（例えば等時性を必要とする映像データ又は音声データ等）と相対的に優先度が低いデータとを伝送する伝送装置及び伝送方法として有用である。

請求の範囲

1. 優先して送信される優先データから優先パケットを生成する優先パケット生成部と、前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットを生成する非優先パケット処理部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信タイミングを決定する送信パケット制御部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信処理を行う送信フレーム処理部と、を備え、前記送信パケット制御部は前記優先パケットの送信余裕期間に前記非優先パケットの送信を許可することを特徴とする伝送装置。

2. 前記送信パケット制御部は、送信パケット選択部と、優先パケット用バッファと、非優先パケット用バッファを具備し、前記非優先パケット用バッファが送信すべき前記非優先パケットを保持している場合に、前記送信パケット選択部に非優先パケット送信要求信号を出力し、前記送信パケット選択部は前記優先パケットの送信余裕期間に前記非優先パケットの送信を許可することを特徴とする請求項1に記載の伝送装置。

3. 前記送信パケット制御部は、前記優先データのリアルタイム性を損なわない時間を前記送信余裕期間とすることを特徴とする請求項1又は2に記載の伝送装置。

4. 前記送信パケット制御部は、前記優先パケットの送信間隔を前記優先パケットの平均送信間隔より小さくして送信し、前記処理によって生じた余剰時間を前記送信余裕期間とすることを特徴とする請求項1に記載の伝送装置。

5. 前記送信パケット選択部は、前記優先パケット用バッファに送信すべき前記優先パケットがない場合に、前記非優先パケット用バッファに対して前記非優先パケットを送信することを許可することを特徴とする請求項2に記載の伝送装置。

6. 前記送信パケット選択部は、前記優先パケット用バッファに送信すべき前記優先パケットがなく、かつ前記優先パケットを前記優先パケット用バッファに書き込み中でない場合に、前記非優先パケット用バッファに前記非優先パケットを送信することを許可することを特徴とする請求項2に記載の伝送装置。

7. 前記送信パケット制御部は、非優先パケットの送信要求を受けてから所定時間内に前記非優先パケットの送信を許可することを特徴とする、請求項1に記載の伝送装置。

8. 優先して送信される優先パケットと前記優先パケ

ットよりも送信優先度が低い非優先パケットとを判別し、前記優先パケットの送信余裕期間に前記非優先パケットを送信することを特徴とする伝送方法。

9. 前記優先パケットのリアルタイム性を損なわない時間である送信余裕期間に前記非優先パケットを送信することを特徴とする請求項8に記載の伝送方法。

10. 前記優先パケットの送信間隔を前記優先パケットの平均送信間隔より小さくすることにより生じた余剰時間を前記送信余裕期間とすることを特徴とする請求項8に記載の伝送方法。

11. 送信すべき前記優先パケットがない時間を前記送信余裕期間とすることを特徴とする請求項8に記載の伝送方法。

12. 送信すべき前記優先パケットがなく、かつ送信すべき優先パケットの準備中でない時間を前記送信余裕期間とすることを特徴とする請求項8に記載の伝送方法。

13. 所定時間内に少なくともひとつの非優先パケットの送信を保証することを特徴とする、請求項8に記載の伝送方法。

14. 優先して送信される優先データから優先パケットを生成する優先パケット生成部と、前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットの処理を行う非優先パケット処理部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信タイミングを決定する送信パケット制御部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信処理を行う送信フレーム処理部と、ネットワークから受信される受信フレームの受け入れ処理を行う受信フレーム処理部と、受信パケットを選別して前記非優先パケットを前記非優先パケット処理部に転送する受信パケット選別部と、を備え、

前記非優先パケット処理部は、前記受信パケットから前記優先パケットのヘッダ情報を取得し、前記ヘッダ情報を前記優先パケット生成部に設定することを特徴とする伝送装置。

15. 前記ヘッダ情報は、送信先アドレスに応じて変化する情報である請求項14に記載の伝送装置。

16. 前記非優先パケット処理部の前記ヘッダ情報取得の処理はIPアドレスからEthernetの物理アドレスであるMACアドレスを求める処理であることを特徴とする請求項14に記載の伝送装置。

17. 優先して送信される優先パケットの送信ステッ

プと、前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットの送信ステップ及び受信ステップとを有し、

前記非優先パケットの送信ステップ及び受信ステップにより前記優先パケットのヘッダ情報を取得し、

前記優先パケットの送信ステップにおいて、前記優先パケットのヘッダ情報を前記優先パケットに設定して送信することを特徴とする伝送方法。

18. 前記ヘッダ情報は、送信先アドレスに応じて変化する情報であることを特徴とする請求項17に記載の伝送装置。

19. 前記ヘッダ情報取得はIPアドレスからEthernetの物理アドレスであるMACアドレスを求める処理であることを特徴とする請求項17に記載の伝送装置。

20. 優先して処理される優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットを受信し、受信フレームの受け入れ処理を行う受信フレーム処理部と、

前記受信フレーム処理部に格納された受信パケットを、前記受信パケットに格納されている通信プロトコルヘッダを検査することにより、前記優先パケットと前記非優先パケットに選別する受信パケット選別部と、

を有することを特徴とする伝送装置。

2 1 . 前記受信パケット選別部は少なくとも前記受信パケットに格納されている通信プロトコル種別の情報から前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする請求項 2 0 に記載の伝送装置。

2 2 . 前記受信パケット選別部は少なくとも前記受信パケットに格納されているポート番号を検査することにより前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする請求項 2 0 に記載の伝送装置。

2 3 . 前記受信パケット選別部は少なくとも前記受信パケットに格納されているフローラベルを検査することにより前記優先パケットと前記非優先パケットを選別することを特徴とする請求項 2 0 に記載の伝送装置。

2 4 . 前記受信パケット選別部は前記受信パケットを構成するプロトコルレイヤ（プロトコルレイヤ 1）よりも上位のプロトコルレイヤ（プロトコルレイヤ 2）の検査を行い、前記優先パケットは前記プロトコルレイヤ 2 の終端を行い、前記非優先パケットは前記プロトコルレイヤ 1 のまま前記非優先パケット処理部に転送することを特徴とする請求項 2 0 に記載の伝送装置。

2 5 . 優先して処理される優先パケットと前記優先パ

ケットよりも処理優先度が低い非優先ケットからなる受信ケットを受信する受信ステップと、

前記受信ケットに格納されている通信プロトコルヘッダを検査することにより前記優先ケットと前記非優先ケットとを選別する選別ステップと、

前記優先ケットと前記非優先ケットとをそれぞれ独立処理する処理ステップと、

を有することを特徴とする伝送方法。

26. 前記選別ステップにおいて、前記通信プロトコルヘッダの少なくとも通信プロトコル種別を検査することにより、前記優先ケットと前記非優先ケットを選別することを特徴とする請求項25に記載の伝送方法。

27. 前記選別ステップにおいて、前記通信プロトコルヘッダの少なくともポート番号を検査することにより、前記優先ケットと前記非優先ケットを選別することを特徴とする請求項25に記載の伝送方法。

28. 前記選別ステップにおいて、前記通信プロトコルヘッダの少なくともフローラベルを検査することにより前記優先ケットと前記非優先ケットを選別することを特徴とする請求項25に記載の伝送方法。

29. 前記選別ステップにおいて、前記受信ケット

を構成するプロトコルレイヤ（プロトコルレイヤ１）よりも上位のプロトコルレイヤ（プロトコルレイヤ２）の検査を行い、前記優先パケットは前記プロトコルレイヤ２の終端を行い、前記非優先パケットは前記プロトコルレイヤ１のまま後のステップに転送することを特徴とする請求項２５に記載の伝送方法。

３０． 優先して処理される優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットとを受信する受信フレーム処理部と、

前記優先パケットのデフラグメント処理を行う第１のデフラグメント処理部と、前記非優先パケットのデフラグメント処理を行う第２のデフラグメント処理部とを含む複数のデフラグメント処理部と、

を有することを特徴とする伝送装置。

３１． 受信フレーム処理部に格納された受信パケットを前記優先パケットと前記非優先パケットに選別する受信パケット選別部を更に有し、

前記非優先パケットの処理を行う非優先パケット処理部が前記第２のデフラグメント処理部を含むことを特徴とする請求項３０に記載の伝送装置。

３２． 前記受信パケット選別部は、前記受信パケットがフラグメントされていない場合は、前記受信パケット

が前記優先パケットか前記非優先パケットかを判定すると共に分離して出力し、前記受信パケットがフラグメントされている場合において、前記受信パケットが前記非優先パケットであると判定可能な場合は、前記受信パケットを前記非優先パケット処理部に転送すると共に当該受信パケットの識別子を記憶し、前記受信パケットが前記優先パケットであると判定可能な場合は、前記受信パケットを前記第1のデフラグメント処理部に転送すると共に当該受信パケットの識別子を記憶し、前記受信パケットの情報だけでは前記優先パケットであるか前記非優先パケットであるかを判定不可能な場合は、前記識別子を使用して判定し、前記識別子を使用しても判定不可能な場合は、前記受信パケットを前記第1のデフラグメント処理部に転送し、

前記第1のデフラグメント処理部は少なくとも前記優先パケットのデフラグメント処理を行うと共に、前記受信パケットが前記非優先パケットと判断された場合は、当該受信パケットに関連する全てのパケットを前記非優先パケット処理部に転送し、

前記非優先パケット処理部は前記非優先パケットのデフラグメント処理を行う、

ことを特徴とする請求項31に記載の伝送装置。

33. 優先して送信される優先データに誤り訂正用符号を付加して前記優先データと共に優先パケットとして

生成する優先パケット生成部と、前記優先パケットよりも送信優先度が低い非優先パケットを生成する非優先パケット処理部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信タイミングを決定する送信パケット制御部と、前記優先パケットと前記非優先パケットの送信処理を行う送信フレーム処理部と、ネットワークから伝送障害を検知して前記送信フレーム処理部に通知する受信フレーム処理部とを備え、

前記送信パケット制御部は前記伝送障害により前記優先パケットの送信が遅延した場合に、前記誤り訂正用符号が格納された前記優先パケットを間引いて送信することを特徴とする伝送装置。

34. 前記伝送障害はネットワークからの送信停止要求である請求項33に記載の伝送装置。

35. 前記送信パケット制御部は前記伝送障害検出時に所定期間パケットの送信を停止する請求項33に記載の伝送装置。

36. 前記伝送障害はネットワークでのパケットの衝突検出である請求項33に記載の伝送装置。

37. 前記送信パケット制御部は前記伝送障害検出時に障害の起こったパケットの再送を行う請求項33に記載

載の伝送装置。

38. 優先して送信される優先データに誤り訂正用符号を付加して前記優先データと共に優先パケットとして送信する優先パケット送信ステップと、

前記優先パケットよりも送信優先度が低いパケットを非優先パケットとして送信する非優先パケット送信ステップと、を有し、

伝送路に伝送障害が発生した場合は、前記優先パケット送信ステップにおいて、前記誤り訂正用符号が格納された前記優先パケットを間引いて送信することを特徴とする伝送方法。

39. 前記伝送障害はネットワークからの送信停止要求である請求項38に記載の伝送方法。

40. 前記伝送障害はネットワークでのパケットの衝突検出である請求項38に記載の伝送方法。

41. 優先して処理される優先データを格納した優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットを受信し、受信フレームの受け入れ処理を行う受信フレーム処理部と、

前記受信フレームに格納された受信パケットを前記優先パケットと前記非優先パケットに選別する受信パケッ

ト選別部と、。

少なくとも前記優先パケットのデフラグメント処理を行うデフラグメント処理部と、

前記優先データの処理の完了の通知である優先データ処理完了通知を発行する優先データ処理監視部と、
を備え、

前記デフラグメント処理部は、前記優先データ処理完了通知を受けた時までに処理されるべきであった前記優先パケットのデフラグメント処理を終了させることを特徴とする伝送装置。

4 2 . 前記優先データ完了通知は通信プロトコルヘッダの識別情報を元に生成されることを特徴とする請求項4 1 に記載の伝送装置。

4 3 . 前記受信フレーム処理部、前記受信パケット選別部又は前記デフラグメント処理部は、前記優先データ処理完了通知を受けた時までに処理されるべきであった前記優先パケットを受信した場合はその優先パケットを廃棄することを特徴とする請求項4 1 または4 2 に記載の伝送装置。

4 4 . 優先して処理される優先データを格納した優先パケットと前記優先パケットよりも処理優先度が低い非優先パケットを受信する受信ステップと、

前記優先データの処理が終了した場合に、処理が終了した時までに処理されるべきであった前記優先パケットのデフラグメント処理を終了させるデフラグメント処理終了ステップと、

を有することを特徴とする伝送方法。

45. 処理が終了した時までに処理されるべきであった前記優先パケットを受信した場合はその優先パケットを廃棄する廃棄ステップを更に有することを特徴とする請求項44に記載の伝送方法。

46. 前記受信パケット選別部は、異なるレイヤの通信プロトコルヘッダを同時に検査することを特徴とする請求項20に記載の伝送装置。

47. 前記選別ステップにおいて、異なるレイヤの通信プロトコルヘッダを同時に検査することを特徴とする請求項25に記載の伝送方法。

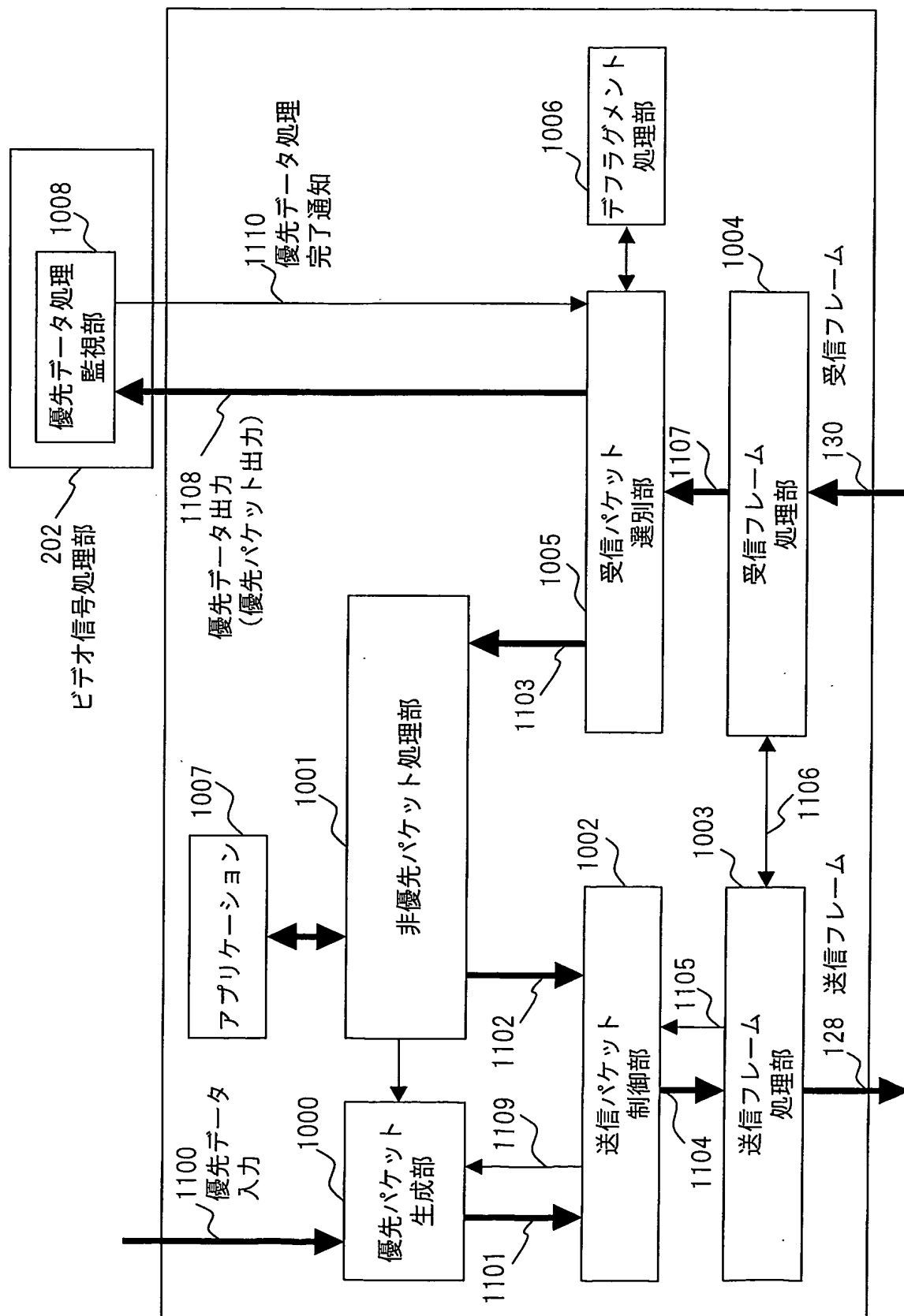


図1

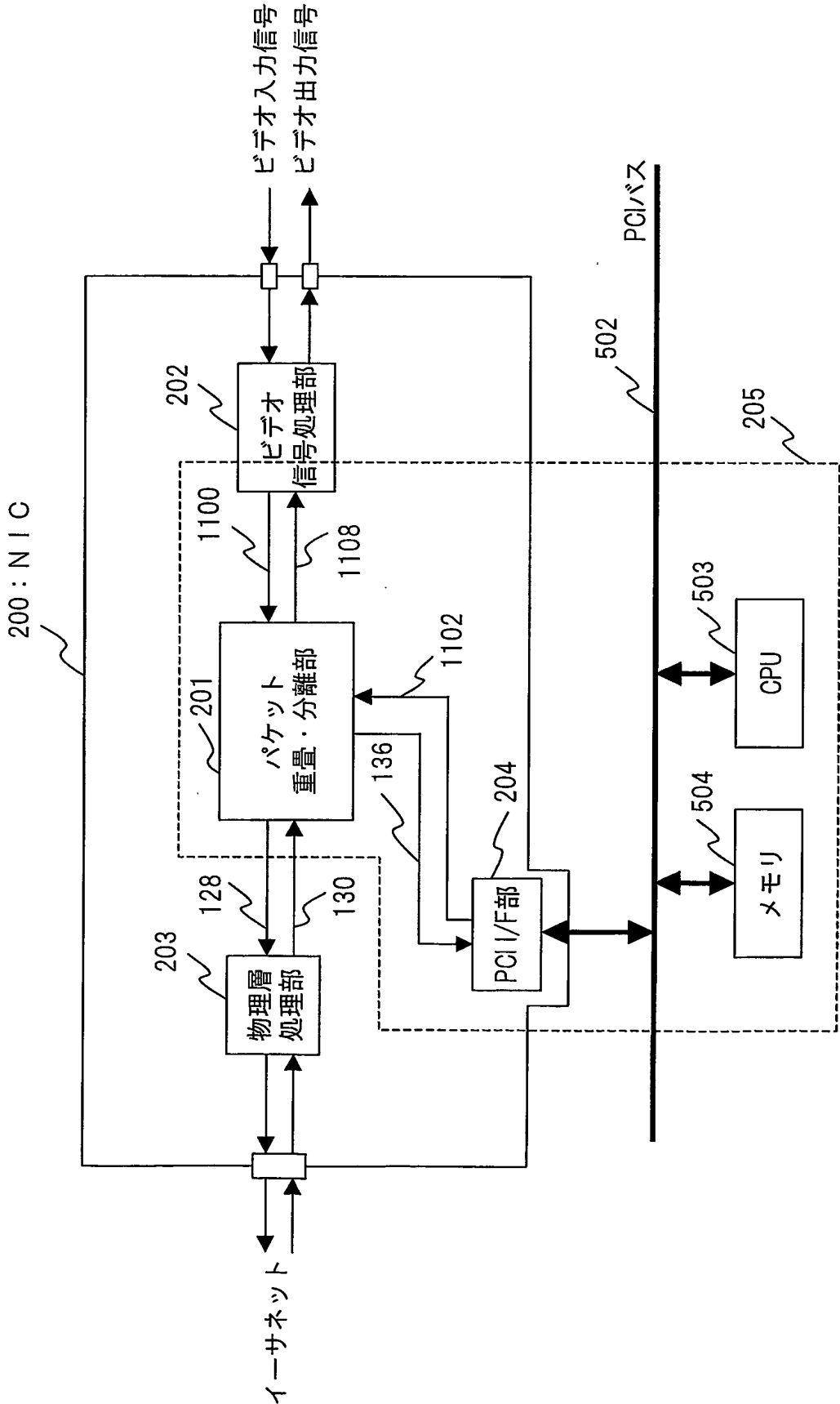


図 2

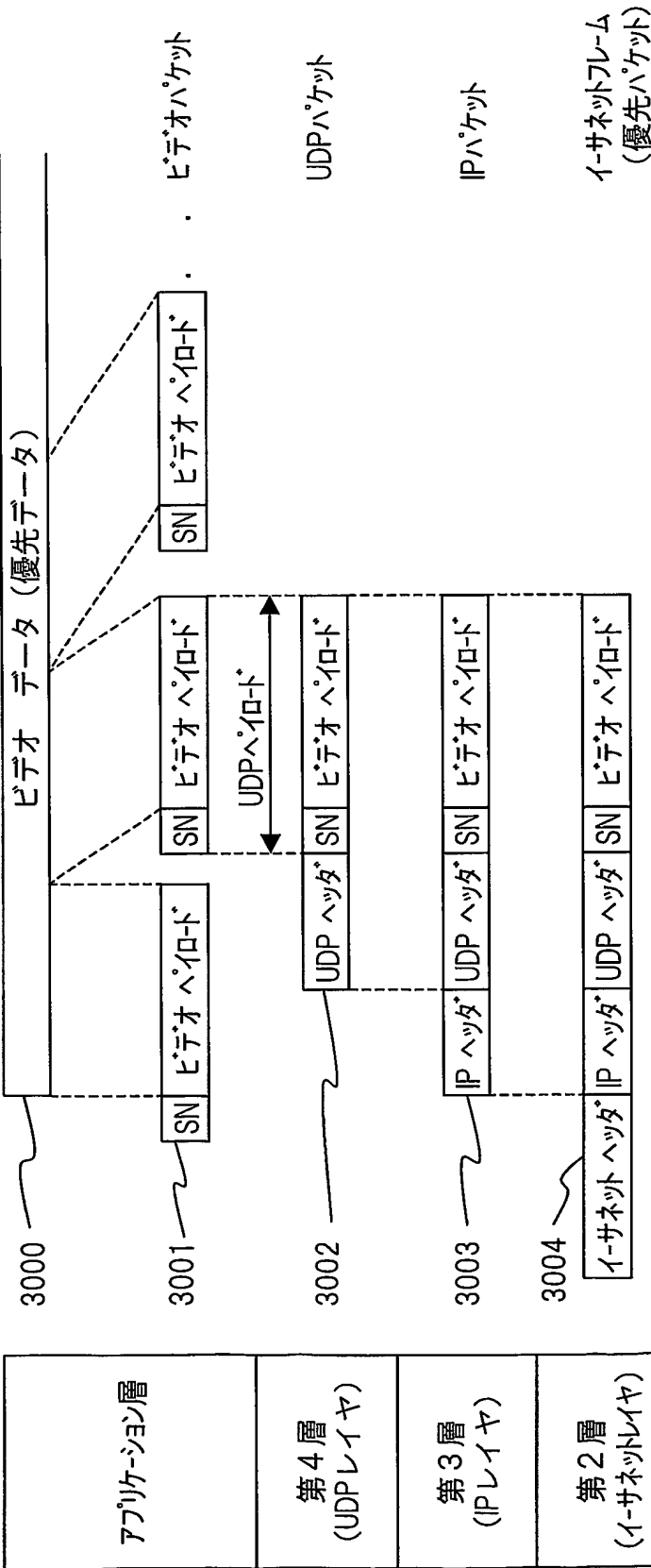
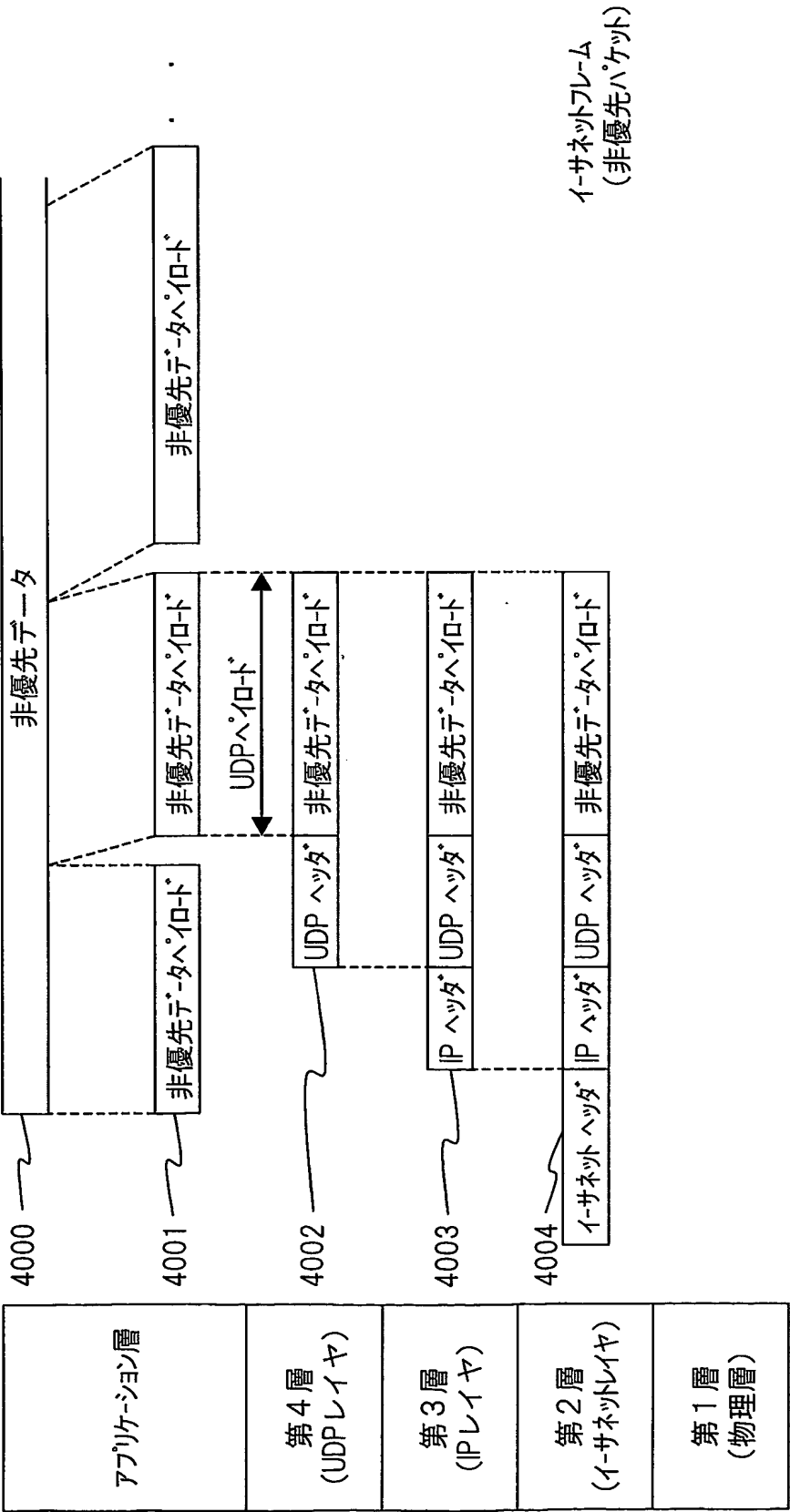
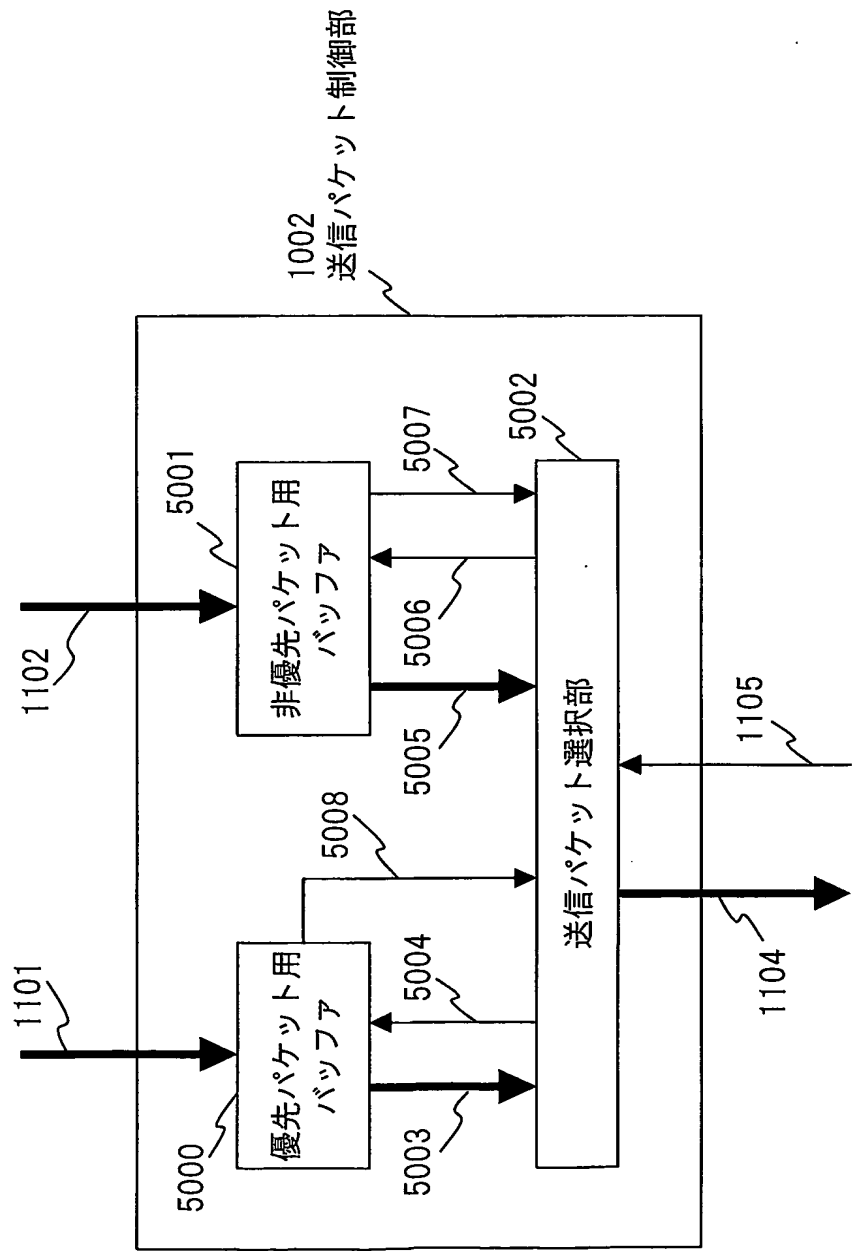
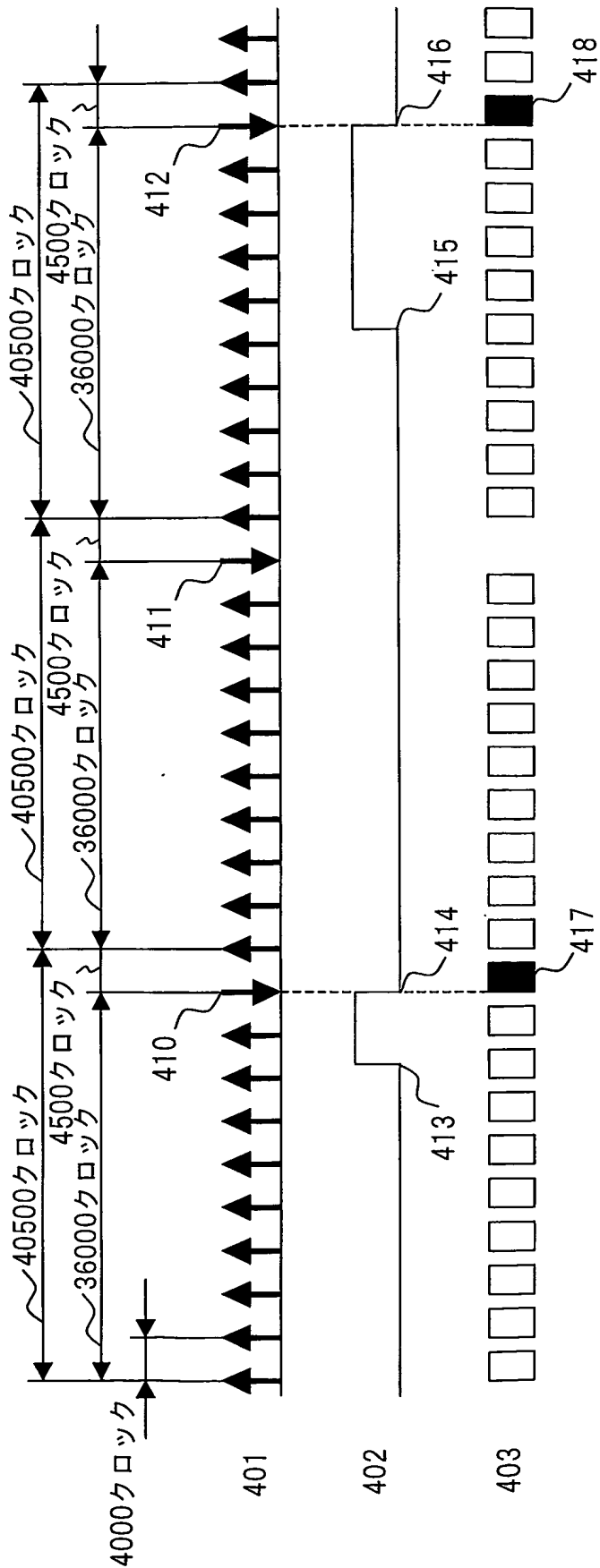
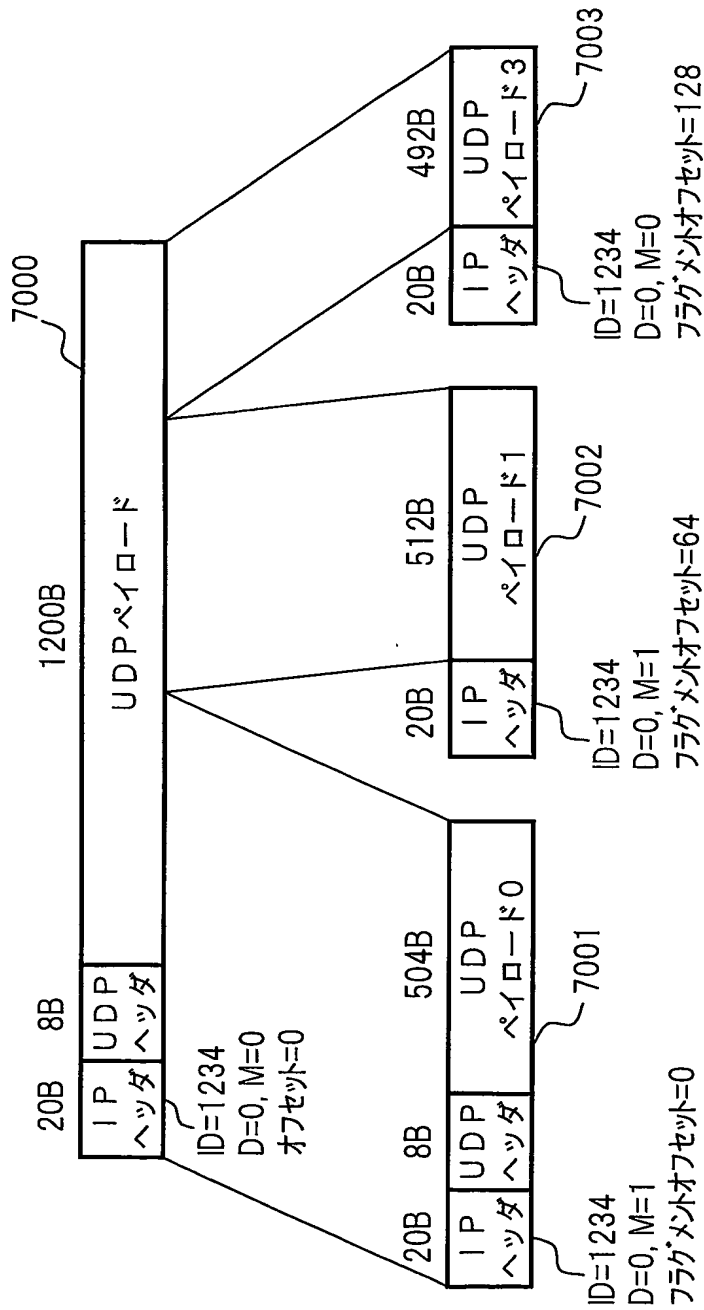


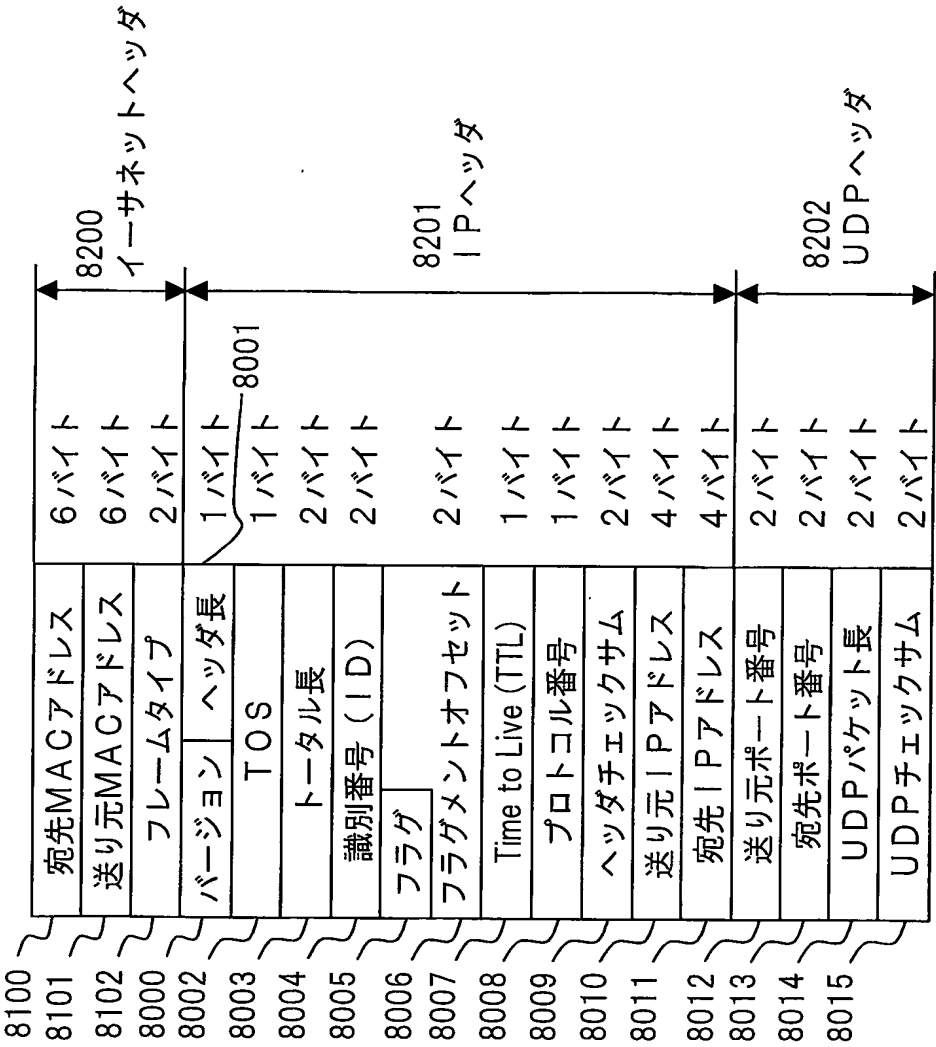
図 3

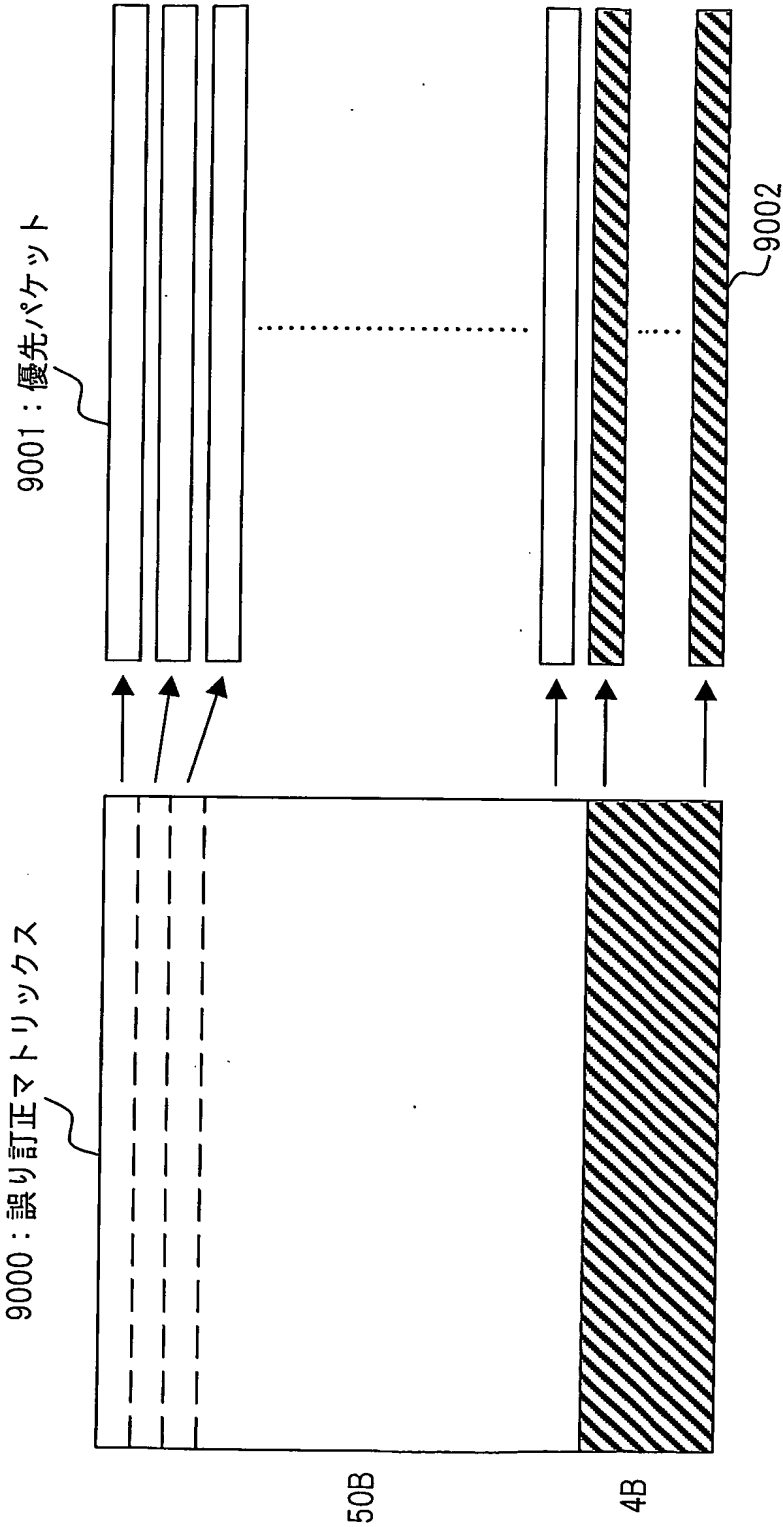


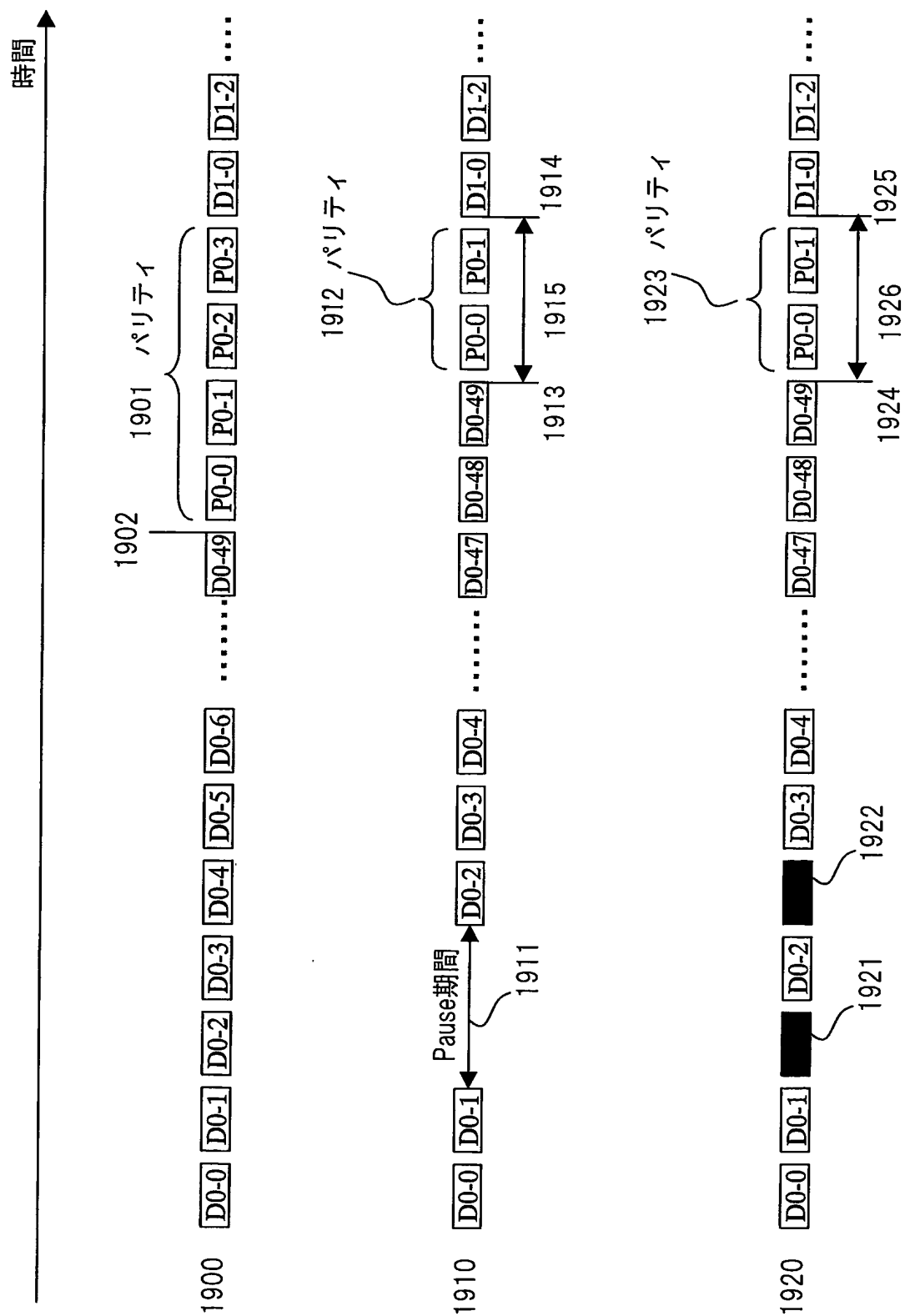


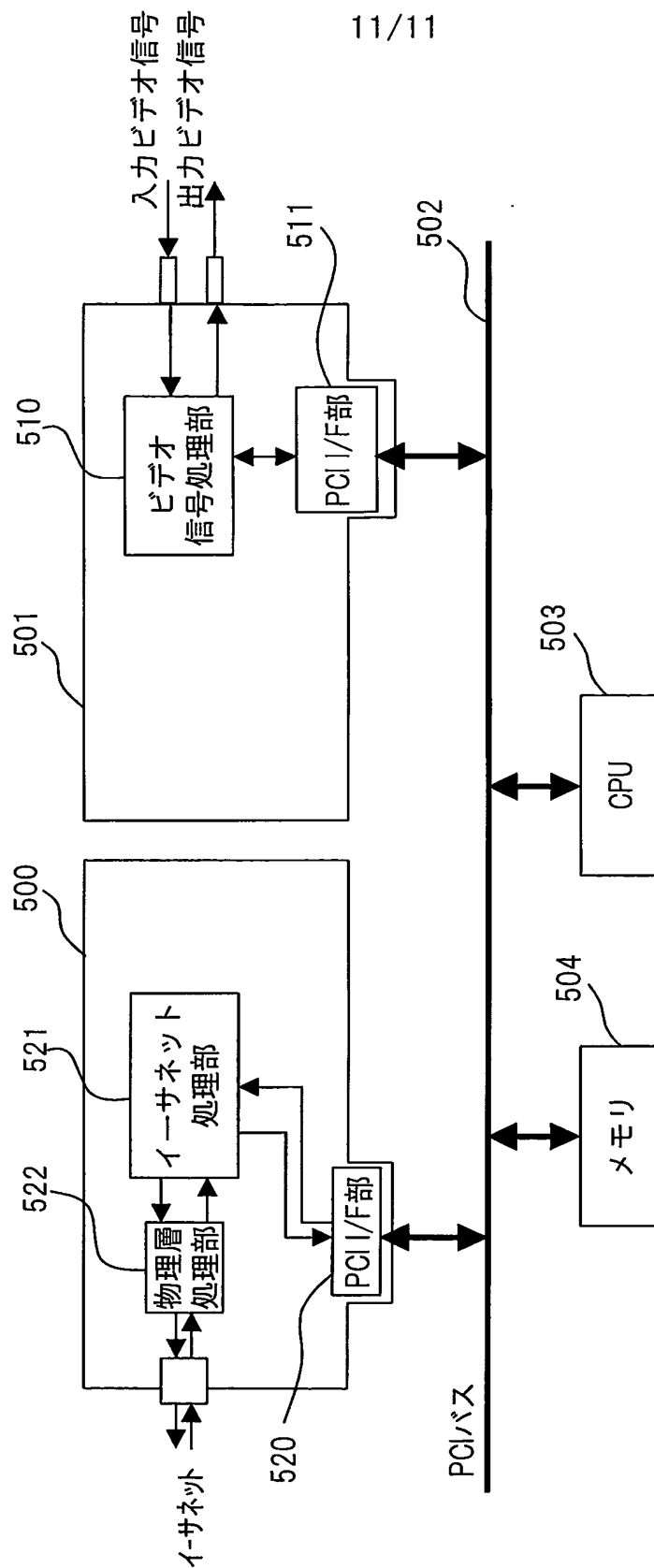












従来技術

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/07993

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04L12/28, H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04L12/28, H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 7-273789 A (Hitachi, Ltd.), 20 October, 1995 (20.10.95), Full text & US 5699521 A	1-29, 46, 47 33-45 30-32
Y	JP 2001-189713 A (Toshiba Corp.), 10 July, 2001 (10.07.01), Par. Nos. [0087] to [0104] & EP 1113614 A2	33-40
Y	JP 2000-78191 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 14 March, 2000 (14.03.00), Par. Nos. [0003] to [0004] (Family: none)	41-45

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* "A" "E" "L" "O" "P"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance earlier document but published on or after the international filing date document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" "X" "Y" "&"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art document member of the same patent family
--------------------------------------	---	--------------------------	--

Date of the actual completion of the international search
07 November, 2002 (07.11.02)

Date of mailing of the international search report
19 November, 2002 (19.11.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07993

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-126818 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 15 May, 1998 (15.05.98), Full text (Family: none)	1-13
A	JP 9-261230 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 03 October, 1997 (03.10.97), Full text (Family: none)	30-32
A	JP 2000-59463 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 February, 2000 (25.02.00), Full text (Family: none)	1-47
A	JP 2002-185942 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 June, 2002 (28.06.02), Full text (Family: none)	1-47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07993

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claims 1 to 13 relates to generation of an extra period accompanying transmission of the priority packets, during which non-priority packets are transmitted.

The invention of claims 14 to 19 relates to packet header information addition.

The invention of claims 20 to 29, 46, and 47 relates to check/selection of priority/non-priority packets.

The invention of claims 30 to 32 and 41 to 45 relates to packet fragment and de-fragment.

The invention of claims 33 to 40 relates to thinning particular packets from the priority packets during transmission.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/28, H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/28, H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2002年
日本国登録実用新案公報	1994-2002年
日本国実用新案登録公報	1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 7-273789 A (株式会社日立製作所) 1995. 10. 20, 全文 & US 5699521 A	1-29, 46, 47 33-45 30-32
Y	JP 2001-189713 A (株式会社東芝) 2001. 07. 10, 段落0087-0104 & EP 1113614 A2	33-40

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 11. 02

国際調査報告の発送日

19.11.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中木 努



5X

3140

電話番号 03-3581-1101 内線 3594

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2000-78191 A (日本電信電話株式会社) 2000.03.14, 段落0003-0004 (ファミリーなし)	41-45
A	J P 10-126818 A (沖電気工業株式会社) 1998.05.15, 全文 (ファミリーなし)	1-13
A	J P 9-261230 A (沖電気工業株式会社) 1997.10.03, 全文 (ファミリーなし)	30-32
A	J P 2000-59463 A (松下電器産業株式会社) 2000.02.25, 全文 (ファミリーなし)	1-47
A	J P 2002-185942 A (松下電器産業株式会社) 2002.06.28, 全文 (ファミリーなし)	1-47

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1-13 は優先パケット送信に伴う余裕期間生成と、その期間内での非優先パケット送信に関する発明である。

請求の範囲 14-19 はパケットのヘッダ情報付加に関する発明である。

請求の範囲 20-29, 46, 47 は受信時の優先・非優先パケットの検査選別に関する発明である。

請求の範囲 30-32, 41-45 はパケットのフラグメント・デフラグメントに関する発明である。

請求の範囲 33-40 は送信時に優先パケットから特定パケットを間引くことに関する発明である。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。